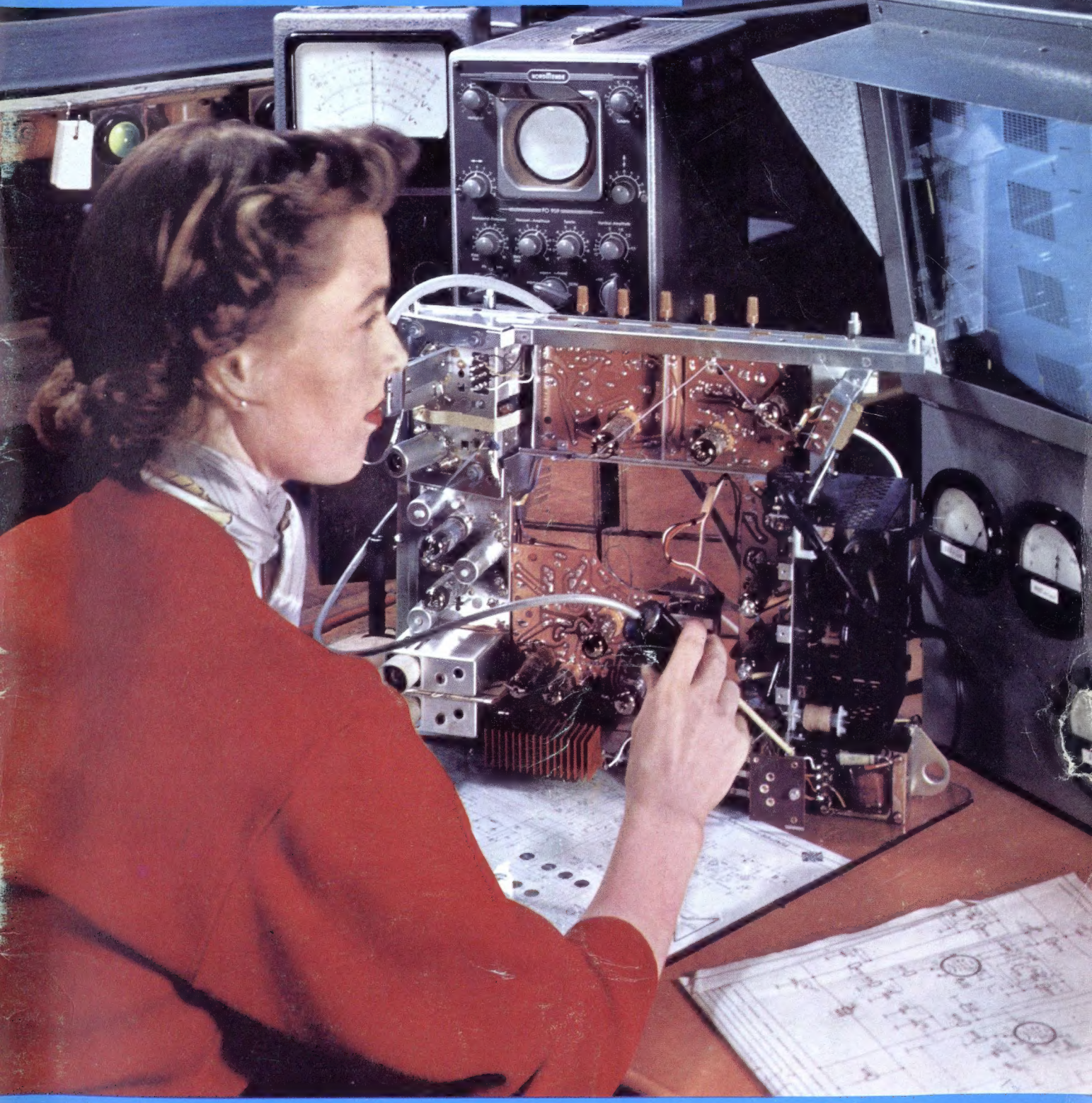
B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Berichte von der Großen Deutschen Funkausstellung Berlin



Die Funkausstellung in Berlin erwies erneut die hohe Qualität der deutschen Geräte, gesichert durch eine Kette wohldurchdachter Prüfungen. Im Bild der Chassis-Endprüfplatz im Telefunken-Werk; jedes Chassis wird vor dem Einbau in das Gehäuse abgeglichen, geprüft und eingemessen

Aus dem Inhalt:

Funkausstellungs-Berichte
Fernsehgeräte-Neuheiten
Hf- und Nf-Stereotechnik
Hi-Fi-Anlage mit Transistoren
Umwandlung von Stereosignalen
Schneidkennlinien-Entzerrer mit Transistoren
Phonokoffer-Mischpult für Schmalfilm-Vertonung

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. OKT.-HEFT **19** 1963

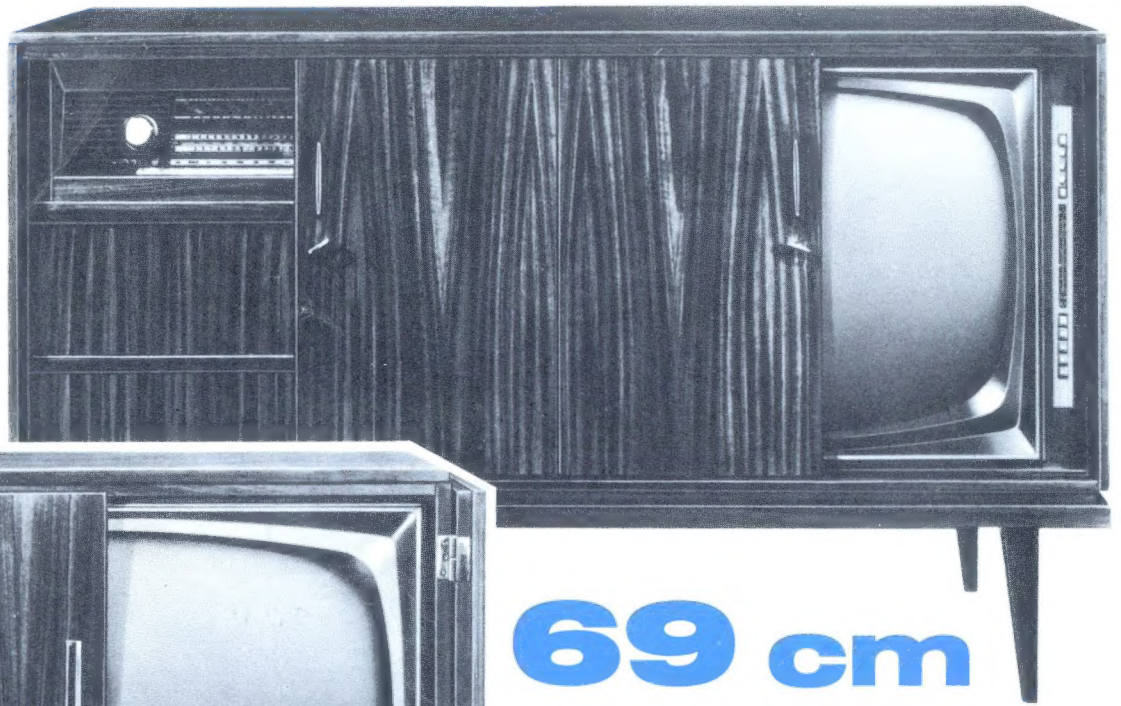
PREIS: 1.60 DM

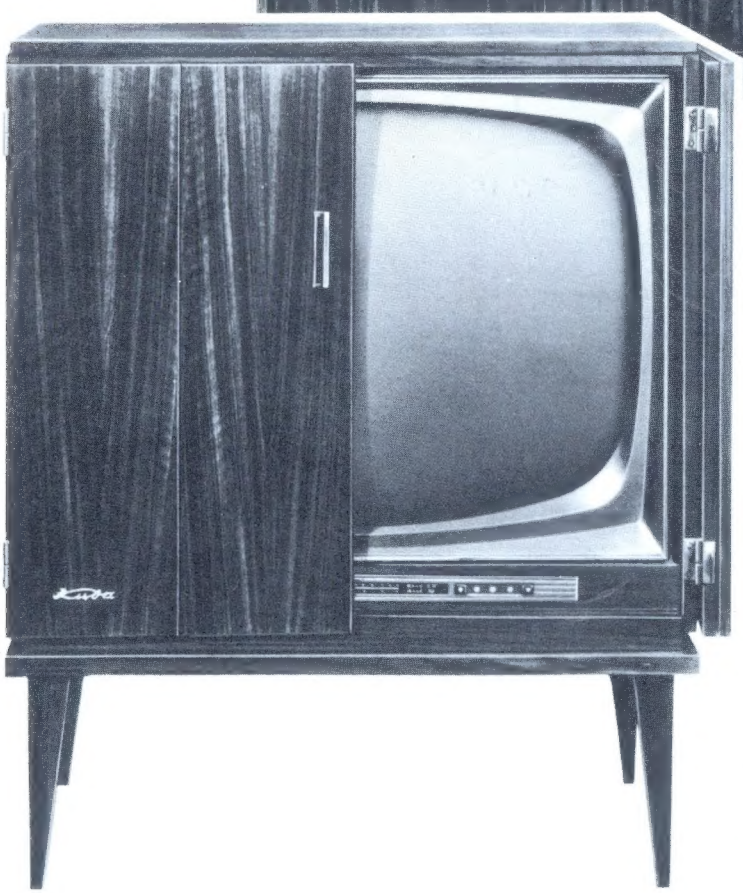
Ein neuer Markt

Kuba

JMPERIAL

69 cm-Großbildmodelle erschließen für Sie einen neuen Markt. Viele Kunden wünschen ein repräsentatives und eindrucksvolles Großbild von höchster Ausdruckskraft. Nutzen Sie die ständig steigende Nachfrage, führen auch Sie 69 cm-Großbild-Modelle von Kuba und Jmperial.





69 cm

Die neue Kuba- und Jmperial 69 cm-Fernseh-Stereo-Konzerttruhe wie auch das neue Kuba- und Jmperial 69 cm-Fernseh-Standgerät sind mit voll-transistorisiertem Kanalwähler für alle Programme ausgerüstet und ab Funkausstellung mit dem Fernsehchassis 1623 de Luxe bestückt. Die Modelle sind in Nußbaum dunkel mit Polyesterhochglanz oder Dekor Nußbaum natur mattiert lieferbar.

Weitere Informationen erhalten Sie über die Werksvertretungen oder direkt von den Verkaufsabteilungen Kuba und Jmperial, Wolfenbüttel, Kuba-Haus.

GRUNDIG

Tonbandgeräte sind sichere Umsatzträger

Die Tatsachen beweisen: GRUNDIG Tonbandgeräte werden gegen Jahresende knapp, weil die Nachfrage vor Weihnachten sprunghaft ansteigt.

Sie sollten sich darauf einstellen - sonst verlieren Sie wertvollen Umsatz.

Kaufen Sie rechtzeitig ein - am besten sofort!

®

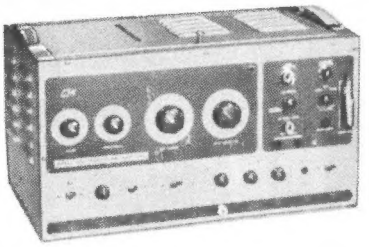
GRUNDIG

Tonbandgeräte aus den größten Tonbandgeräte-werken der Welt

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und der Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplattenhersteller, Verleger usw., gestattet.

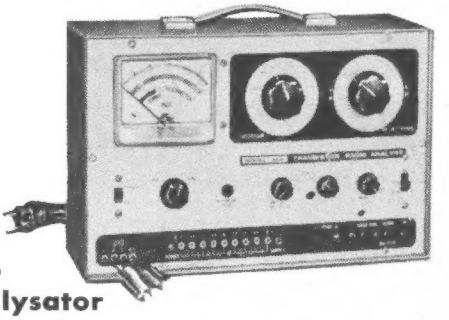
NEUE GERÄTE VON B&K FÜR DEN FERNSEH- UND RADIO-SERVICE

Für schnelleres, leichteres und ertragreicheres Arbeiten
Fordern Sie vollständige Kataloge und Preise an



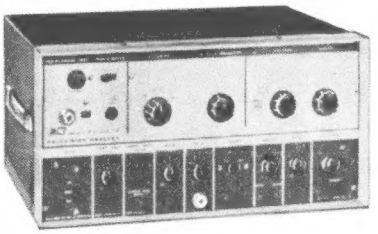
Fernseh-Analysator für Schwarzweiß und Farbe Modell 1076

Dieses Gerät bildet einen bequemen Signalgenerator, wie man ihn für alle Reparaturen an Fernsehgeräten braucht. Mit ihm können Sie Fehler sichtbar machen und das Signal sowohl beim Schwarzweiß- als auch beim Farbfernsehen verfolgen. Das Modell 1076 ist für einfache und direkte Punkt-zu-Punkt-Signalzuführung eingerichtet und erlaubt überall und jederzeit rasches Arbeiten. Netzanschluß für 115/230 V bei 50...60 Hz.



Transistor-Radio-Analysator Modell 960

Mit diesem bemerkenswerten Gerät lassen sich alle Schaltungen und Meßpunkte in Minutenschnelle prüfen und die Fehler beseitigen. Es beschleunigt und erleichtert den Service von Transistorgeräten und macht ihn ertragreicher. Durch stufenweise Signalzuführung macht es die Fehlersuche leicht. Der eingebaute und mit einem Meßinstrument kontrollierte Netzteil erlaubt schnelles und leichtes Prüfen. Netzanschluß 115/230 V bei 50...60 Hz.



Fernseh-Analysator Modell 1074

Eine hervorragende Neuheit in der Typenreihe der B & K-Fernseh-Analysatoren.

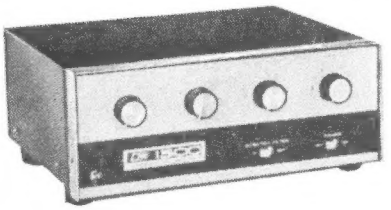
Das Gerät 1074 ist eine räumlich kleinere Ausführung des Analysators 1076, es stellt einen vollständigen Fernseh-Signalgenerator dar. Wenn Sie die B & K-Signal-Zuführungstechnik benutzen, können Sie jeden Fehler im Handumdrehen eingrenzen und beseitigen. Das Gerät kann die Leistungsfähigkeit Ihrer Werkstatt verdoppeln. Netzanschluß für 115/230 V bei 50...60 Hz.

DYNASCAN

Zuverlässiges, statisches Digital-Voltmeter, Modell 111

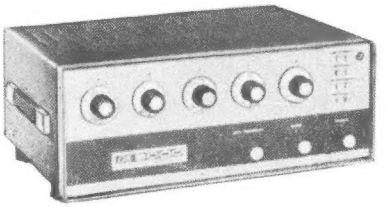
Mit ihren großen Spezialerfahrungen auf dem Prüfgerätegebiet durchbricht die Firma B & K mit dem DYNASCAN die Preisbarriere und bietet dieses wohlfeile statische Digitalvoltmeter an. Seine Genauigkeit entspricht zumindest der von teuren Labor-Standardtypen, die unmißverständliche Anzeige schließt Ablesefehler nahezu aus. Die ungewöhnliche Vielseitigkeit des Gerätes ermöglicht es Ihnen, seine vielen Vorzüge durch zeitsparendes und kostensenkendes Arbeiten voll auszunutzen. Netzanschluß für 115/230 V bei 50 bis 60 Hz.

TRANSISTOR-KRAFTVERSTÄRKER
Netzanschluß 115/230V bei 50...60 Hz



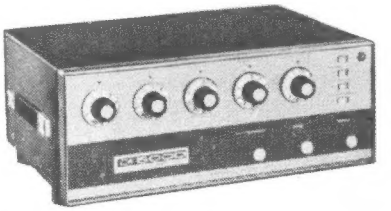
Modell 1500, 15 W, Gleich- od. Wechselstrom-Speisung

Dieser Transistor-Kraftverstärker arbeitet ungewöhnlich zuverlässig, er eignet sich deshalb besonders für tragbare Anlagen und für Fahrzeuganlagen und für sonstige universelle Anwendungen.



Modell 3000, 30 W

Dieses ebenfalls nur mit Transistoren bestückte Gerät vereinigt in sich alle jene Vorzüge, die sich der Ela-Techniker schon lange wünschte und die ihm neben einfachster Installation und bequemer Bedienung universelle Verwendung erlauben.



Modell 6000, 60 W Rückkopplungsfrei

Das Gerät besitzt ausgesprochene Hi-Fi-Eigenschaften. Eine Spezialschaltung verhindert die gefürchtete akustische Rückkopplung.

EMPIRE EXPORTERS 253 Broadway, New York 7, N.Y., USA

Über diese Frage ließe sich diskutieren. Eines ist jedenfalls sicher: Sie ist unbestritten den besten Hi-Fi-Anlagen der Welt ebenbürtig.

Da ist zunächst das Laufwerk. Ein MIRACORD 10 H. Ein Spitzengerät aus der ELAC-Studio-Serie! Selbstverständlich mit dem Stereo-Magnet-System ELAC STS 222 D. Selbstverständlich auch ein Studio-Tonarm mit regulierbarer Auflagekraft, getrennte Starttasten für die verschiedenen Plattengrößen, ein 2,5 kg schwerer ausgewuchteter Plattenteller mit 30 cm ⌀ und ein Spezial-Hysterese-Motor, der Gleichlaufschwankungen überhaupt nicht kennt. (Oder sollte das etwa gar nicht so selbstverständlich sein bei einem Preis von 390,– DM ?).

Übrigens: Ein weiteres, sehr interessantes Gerät aus der ELAC-Studio-Serie ist der Plattenspieler MIRAPHON 17 H (mit pneumomechanischer Aufsetzvorrichtung!).

Dann der Hi-Fi-Stereo-Verstärker. Der hier abgebildete ist der Fisher X-101-C. Hergestellt von der führenden amerikanischen Firma Fisher Radio Corporation. Wir hätten auch einen anderen Fisher-Verstärker, einen Tuner oder eine Verstärker-Kombination abbilden können, denn das ELAC-Vertriebsprogramm umfaßt beinahe sämtliche Fisher-Modelle. Hi-Fi-Geräte mit allen nur denkbaren Finessen und mit geradezu idealen akustischen Werten (nichtlineare Verzerrung $< 0{,}5\ \%$ – Frequenzgang 20 . . . 20.000 Hz $\pm$ 1 dB – Störabstand 95 dB – Übersprechdämpfung $>$ 60 dB). Sie können es nachprüfen. Es stimmt!

Last not least: Die neue ELAC-Hi-Fi-Lautsprecher-Kombination LK 100. Einfach war es nicht, eine so hochwertige Box zu einem so günstigen Preis (485,– DM) zu entwickeln. Vieles wurde verworfen, doch nun sind wir zufrieden. Jeder Ton wird präzise und ohne Verzerrung wiedergegeben, das Klangbild bleibt klar und transparent im gesamten Hörspektrum. Mit einem Tiefton-Lautsprecher, einem Mittelton-Lautsprecher und 2 Hochton-Lautsprechern. 3-Weg-Frequenzweiche 750 + 4 000 Hz mit Luftdrossel und dipolaren Kondensatoren. Ausführung in Nußbaum matt.

Informieren Sie sich ausführlich über unser Hi-Fi-Stereo-Programm. Schreiben Sie uns. Wir senden Ihnen postwendend instruktives und anschauliches Schriftmaterial.

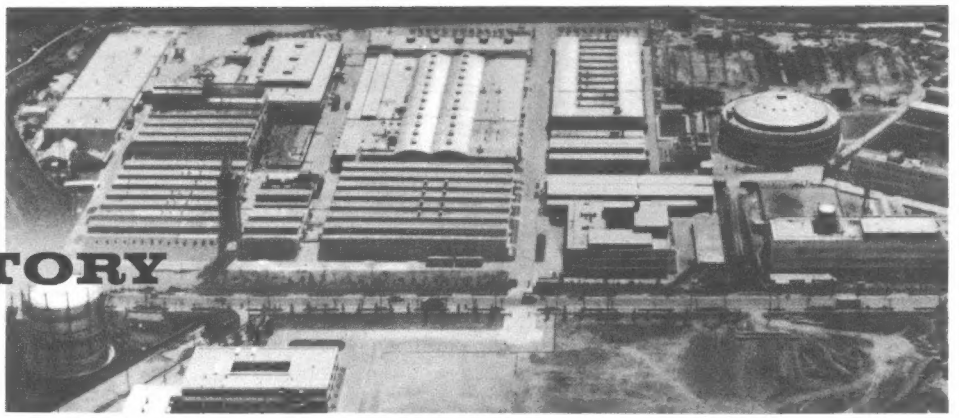
ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH · KIEL

Gründungs-Mitglied
des Deutschen Hi-Fi-Instituts

DIE MATSUSHITA ELECTRIC-STORY

FOLGE 3



Ein Weltunternehmen mit 50 großen Werken. Unsere Luftaufnahme zeigt das gigantische Werk, wo Transistoren und elektronische Einzelteile hergestellt werden.

Das prominente amerikanische Nachrichtenmagazin „Time" widmete ihm eine Titelgeschichte von fast fünf Seiten. Die Zeitschrift würdigte damit die großartige Leistung eines führenden Mannes im Wirtschaftsgeschehen der freien Welt: Des Japaners Konosuke Matsushita. Er ist der Gründer von Matsushita Electric, Japans größtem Hersteller von Rundfunk-, Fernseh- und Elektrogeräten. Daß er heute über ein Weltunternehmen mit fast 40 000 Mitarbeitern und 50 großen Werken gebietet, verdankt er vor allen Dingen seinem konsequent vertretenen Grundsatz: Dem Verbraucher Produkte von höchster Qualität zu bieten. Zugleich gewann Matsushita Electric durch eine solide und marktgerechte Preispolitik überall das Vertrauen des Handels. Die Produkte von Matsushita Electric sind unter dem Namen NATIONAL in mehr als 120 Ländern ein Begriff für Qualität geworden.

Hier bringen wir für unsere Leser die erstaunliche Geschichte von Konosuke Matsushita und seinem Werk.

Alle Einzelteile von NATIONAL-Geräten werden in eigenen Werken hergestellt. Unser Bild zeigt einen Ausschnitt der modernen Fertigungsstraßen für den Zusammenbau von Transistor-Radios.

Wissenschaftliche Grundforschung und Prüfung für den praktischen Gebrauch

An das Hauptverwaltungsgebäude in Osaka ist das Zentralforschungsinstitut angegliedert. Es dient der Grundforschung auf den Gebieten der Elektrotechnik und Elektronik. Aber ebenso wichtig wie die Klärung wissenschaftlicher Fragen ist die ständige Erprobung des praktischen Nutzens fertiger Erzeugnisse. Deshalb verfügt Matsushita-Electric außerdem über ein groß angelegtes Testinstitut, in dem alle NATIONAL-Produkte unter härtesten Bedingungen getestet werden, um dem Verbraucher ein Höchstmaß an Qualität zu garantieren. In enger Zusammenarbeit mit der Zentrale arbeiten zum Teil Forschungsabteilungen an verschiedenen Stellen. Sie sind mit der Konstruktion und Entwicklung von Produkten aus verschiedenen Bereichen betraut. Und noch einige erstaunliche Zahlen: Mehr als 3000 Wissenschaftler und Diplom-Ingenieure wirken in den Forschungslaboratorien von Matsushita-Electric. Über 8000 Patente sind im Besitz des Werkes.

Tests, Tests, Tests

Matsushita Electric konnte sich das Vertrauen des Handels und der Verbraucher in mehr als 120 Ländern durch die Qualität seiner Erzeugnisse erwerben. Der Produktionsablauf jedes NATIONAL-Gerätes ist von einem engen Netz gewissenhafter Prüfungen und Kontrollen umgeben.

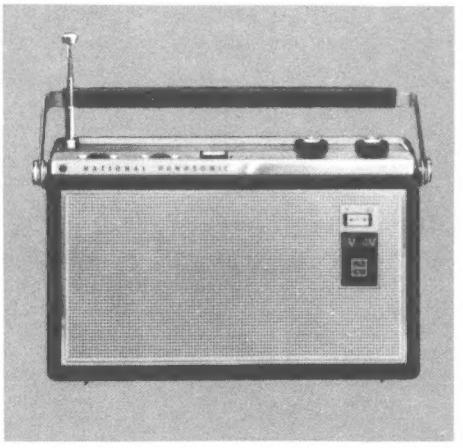
22 000 Quadratmeter für die Forschung

Die Unternehmensleitung von Matsushita-Electric hält an ihrem Prinzip der Qualitätsproduktion fest: „Wir bleiben bei unserem Leitspruch ‚hoher Lebensstandard durch elektrische Energie' und streben ständig danach, auch künftig bessere Produkte für ein besseres Leben zu produzieren."

Aus diesem Grundsatz erwächst die Bereitschaft und die Verpflichtung, viel für wissenschaftliche Forschung und ständige Qualitätskontrollen zu tun. Es ist deshalb kein Wunder, daß Matsushita-Electric seit Jahren zu den drei Firmen Japans mit den größten Ausgaben für Forschungszwecke gehört.

Auf der Fläche, die alle Forschungslaboratorien zusammen einnehmen, könnte man eine größere Siedlung bauen; sie umfaßt rund 22 000 Quadratmeter.

Fortsetzung in der nächsten Ausgabe!



NATIONAL-Produkte für Deutschland
Tragbares Transistor-Radio RF-1006 L mit UKW, Mittel- und Langwelle. Das Gerät kann auch als Autoradio verwendet werden. 10 Spezial-Transistoren und 6 Dioden sorgen für einwandfreien guten Empfang. Form und Ausstattung werden höchsten Ansprüchen gerecht. Viele technische Extras, unter anderem: Großer Konzertlautsprecher, regelbare Tonblende, Skalenbeleuchtung, schwenk- und ausziehbare Teleskopantenne, Anschlußbuchsen für: Autoantenne, Plattenspieler, Ohrhörer oder Zusatzlautsprecher und zur Verwendung als UKW-Steuergerät. Abmessungen: 26,5 x 18 x 6,8 cm.

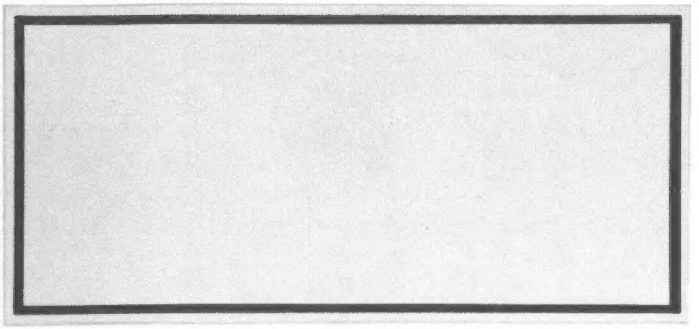
Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektro-Geräte
MATSUSHITA ELECTRIC
JAPAN
Generalvertretung für Deutschland
TRANSONIC Elektrohandelsges. m.b.H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystr. 22, Tel. 24 52 52
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HÜLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO., Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.

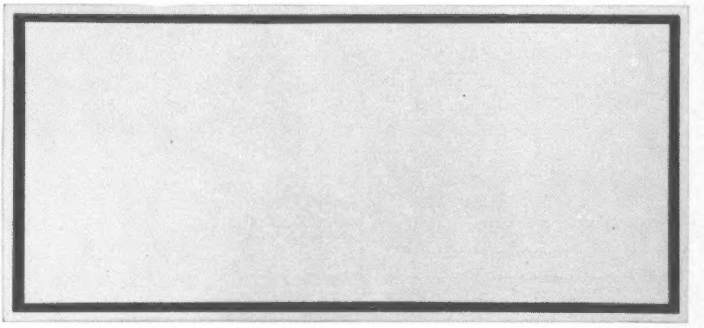
High Fidelity

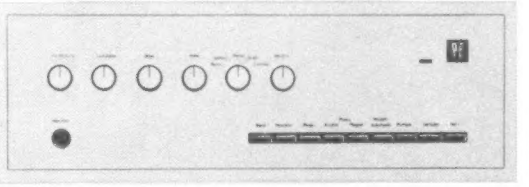
Vollendete Tonwiedergabe mit einer

PE HiFi-Studioanlage

PE Studio-Plattenspieler
+ PE HiFi-Stereo-Verstärker
+ PE HiFi-Stereo-Lautsprecher







Vollendet naturtreue Tonwiedergabe läßt sich dann erreichen, wenn die elektro-akustischen Eigenschaften von

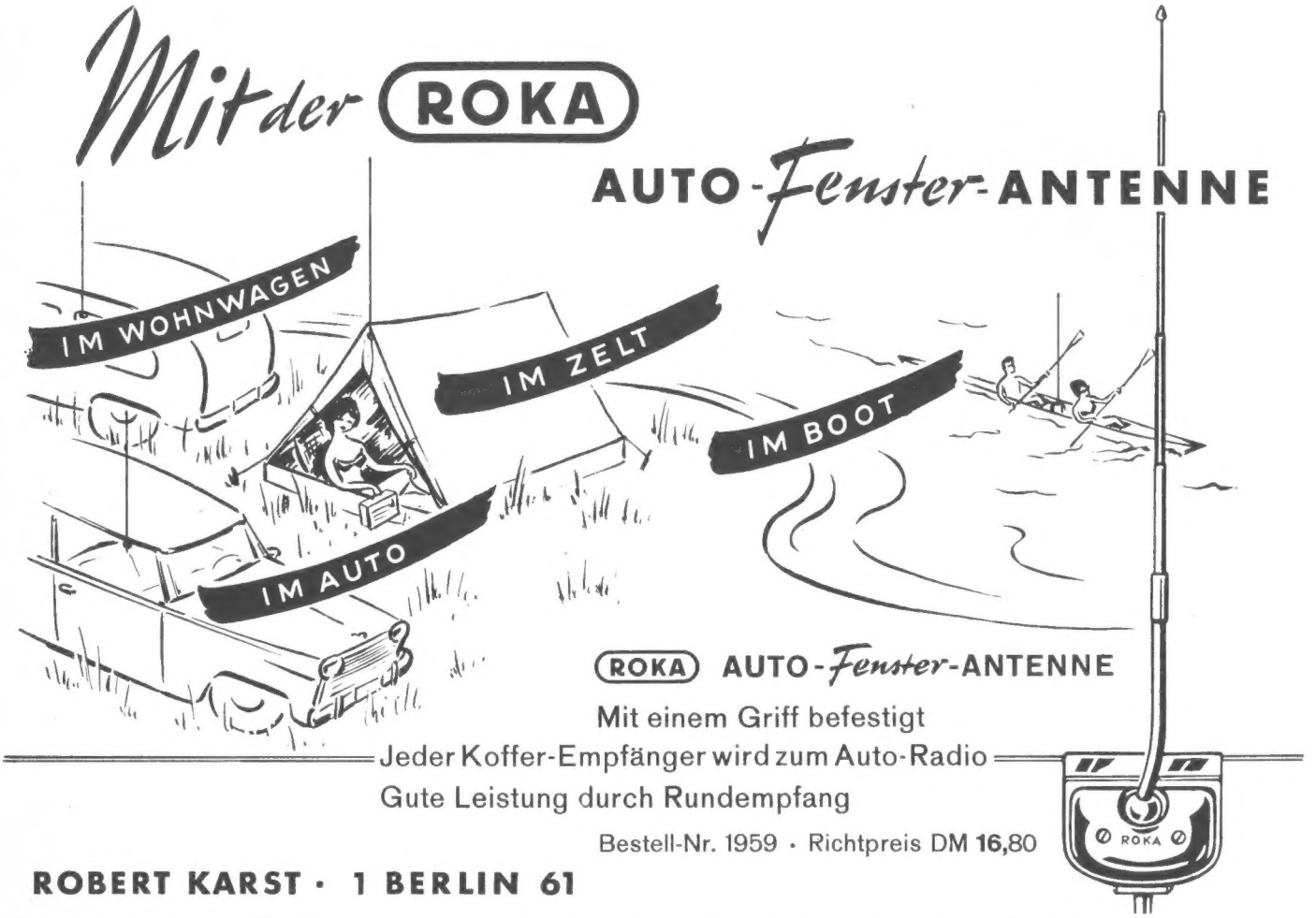
Plattenspieler Verstärker Lautsprecher

in höchstem Maße aufeinander abgestimmt sind. Die PE HiFi-Studioanlage bietet eine Wiedergabequalität, von der auch Ihre anspruchsvollsten Kunden begeistert sein werden.

Perpetuum - Ebner

7742 St. Georgen/Schwarzwald

Mit der ROKA AUTO-Fenster-ANTENNE



ROKA AUTO-Fenster-ANTENNE

Mit einem Griff befestigt

Jeder Koffer-Empfänger wird zum Auto-Radio

Gute Leistung durch Rundempfang

Bestell-Nr. 1959 · Richtpreis DM **16,80**

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

Heathkit von Daystrom in der ganzen Welt millionenfach bewährt

HF- und NF-Meß- und Prüfgeräte für Labors Service Unterricht

als Bausatz oder Gerät

HEATHKIT von Daystrom

Heathkit

Oszillografen
Röhrenvoltmeter
RC-Generatoren
RLC-Meßbrücken
Klirrfaktormeßgeräte
Tonfrequenzanalysatoren
Elektronische Schalter
Stromversorgungsgeräte
R+C-Dekaden
Stufenwiderstände
Stufenkondensatoren
HF-Generatoren
Signalverfolger
Fernsehwobbler
Transistorprüfgeräte
Analogrechner
Elektronische Orgeln
HiFi-Anlagen
Echolote
Peilempfänger
Drehzahlmesser
Funkamateurgeräte
Sichtgeräte zur Prüfung von Kfz-Zündanlagen

Heathkit = Sparen und Lernen durch Selbstbau

Für unsere Adressenkartei bitten wir alle Interessenten um Mitteilung Ihrer genauen Anschrift. Sie erhalten dann laufend kostenlos unsere aktuellen Informationen

DAYSTROM GmbH
6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Strasse Nr. 32-38
Tel. Langen 68971, 68972, 68973

Für die Schweiz: Daystrom AG, Zürich 3/40, Badener Straße 333 · Für Österreich: Daystrom Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74

Batterien für schnurlose Plattenspieler

Jahrzehntelange Erfahrungen in der Herstellung von Batterien ließen VARTA PERTRIX zu einem Wertbegriff werden.

Besonders durch das enge Zusammenwirken von Forschung, Entwicklung und die ständige Zusammenarbeit mit der gerätebauenden Industrie erreichten unsere Batterien den technisch hohen Stand, der sie zu einem Weltbegriff gemacht hat.

Die hochwertigen VARTA PERTRIX-Batterien sind in ihrer Güte auf die gesteigerten Anforderungen sowohl der Verbraucher als auch der geräteherstellenden Industrie abgestimmt und verbürgen eine lange Lebensdauer bei kleinstmöglichen Abmessungen und geringem Gewicht.

Achten Sie daher beim Kauf von Batterien für netzunabhängige Plattenspieler, Rundfunk- und Tonband-Geräte auf die hervorragende Qualität der VARTA PERTRIX-LEAK PROOF- und COMPACT-Batterien.

V 5117/1-P

VARTA PERTRIX - UNION GMBH

Preisgesenkt!

Röhrenvoltmeter Modell 232

Technische Daten:

11,5 cm Anzeige-Instrument. Gleichspannung: 1,5/5/15/50/150/500/1 500 V (b. 15/50 KV mit HVP 2/1 090). Eingangswiderstand 11 MΩ, Meßgenauigkeit ± 3%. Wechselspannung: 1,5/5/15/50/150/500/1 500 V (eigene Skala für 0–1,5 V), Spitzenspannung: 4/14/42/140/420/1 400/4 200 V/ss, Eingangswiderstand 1 MΩ, Eingangskapazität 60 pF, Meßgenauigkeit ± 5 %, Frequenzbereich 30 Hz bis 3 MHz (bis 250 MHz ± 10 % mit PRF 11). Ohmmeter: 0–1 000 MΩ, RX 1/10/100/1 000 Ω, 10/100 KΩ, 1 MΩ (Skalenmitte 10 Ω im RX 1 Bereich).

Röhrenbestückung: 6 AL 5 (EAA 91), 12 AU 7 (ECC 82), Trockengleichrichter.

Bausatz DM 169.–

Betriebsfertig DM 229.–

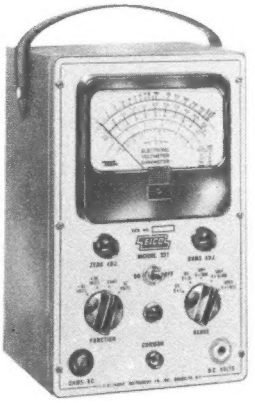
Röhrenvoltmeter Modell 221

Technische Daten:

Anzeigeinstrument 11,5 cm. Gleichspannung: 0/5/10/100/500/1 000 V (bis 30 KV mit HVP 2/740), Genauigkeit ± 3 %, Eingangswiderstand 25 MΩ. Wechselspannung: 0/5/10/100/500/1 000 V (eigene Skala 0–5 V), Genauigkeit ± 5 %, Eingangswiderstand 3 MΩ, Frequenzbereich 20 Hz bis 200 KHz (bis 200 MHz m. PRF 25) Ohm: 0/1 KΩ/10 KΩ/1 MΩ/10 MΩ/1 000 MΩ, Genauigkeit ± 3 %. Dezibelbereich: – 20 bis + 55 dB, Elektronische Schutzschaltung des Meßwerks. Polumschalter. 0-Marke in Skalenmitte. Röhrenbestückung 6 H 6, 6 SN 7, 6 X 5. Ausmaße: H. 250, B. 165, T. 145 mm. Gewicht: 2,5 kg.

Bausatz DM 159.–

Betriebsfertig DM 199.–



EICO

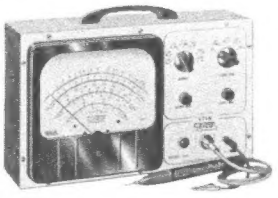
TEHAKA 89 AUGSBURG ZEUGPLATZ 9 Ruf 17 44 FS 05-3509

Röhrenvoltmeter Modell 214 de Luxe

Das Modell 214 ist eine Luxusausführung mit gleichen elektrischen Daten wie das Modell 221. Es besitzt ein 19 cm großes Anzeigeinstrument. Ausmaße: H. 265, B. 340, T. 165 mm.

Bausatz DM 239.– **Betriebsfertig DM 289.–**

Röhrenvoltmeter Modell 249 de Luxe



Das Modell 249 ist eine Luxusausführung mit gleichen elektrischen Daten wie das Modell 232.
Es besitzt ein 19 cm großes Anzeige-Instrument und ist dadurch ein ausgezeichnetes und viel bewährtes Servicegerät.
Ausmaße: H. 240, B. 335, T. 130 mm.

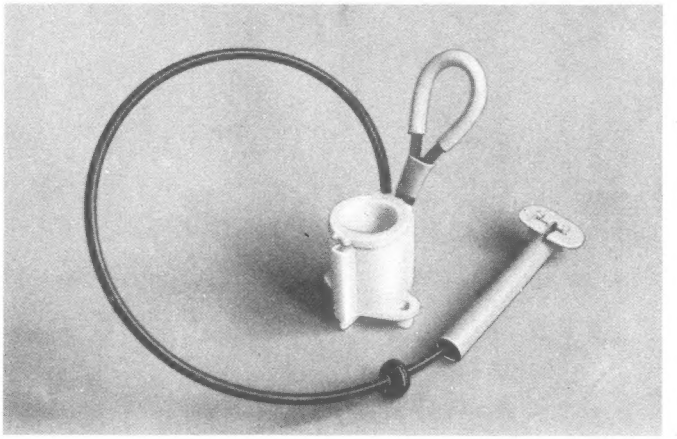
Bausatz DM 279.–

Betriebsfertig DM 349.–

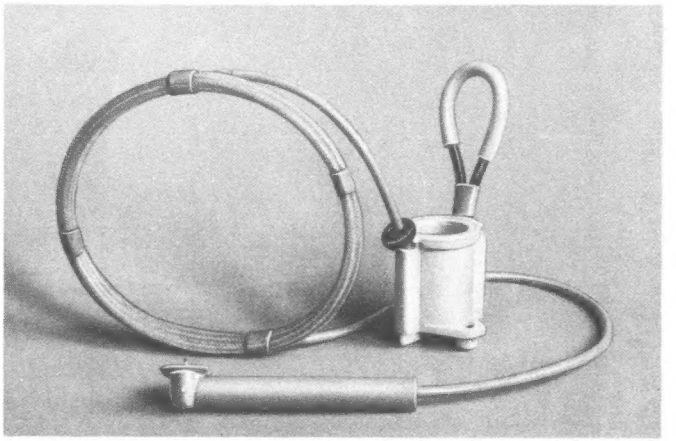
Hochspannungsfassungen

● Neueste Konstruktionen ●

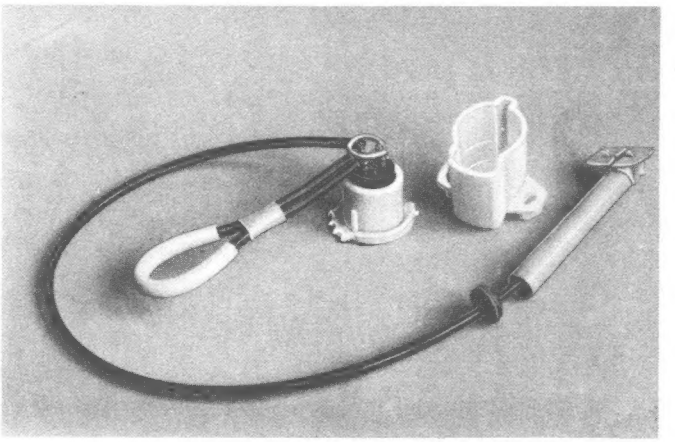
vereinigen alle Wünsche und Erfahrungen unserer Kunden



Fassung mit 3facher Kabelausführung auf einer Seite. Type: E 1/3/50 L



Fassung mit geteilter Kabelausführung auf beiden Seiten. Type: E 1/2/S



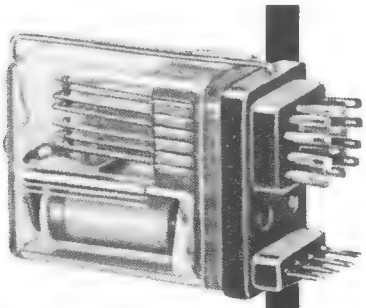
Demontierte Fassung. Type: E 1/2/50 L

Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

Reparable Ausführung (einfachste Demontage) · **Flammwidriges Material** · **Beliebige Kabelausführung** · **Fester Sitz der Röhre** · **Sprühsicherheit** · **Durchschlagssicher** bei wesentlich erhöhten Spannungen · **Temperaturbeständigkeit** erhöht **Bodenplatte für verschiedene Lochabstände**

J. HÜNGERLE KG · Apparatebau

Radolfzell a. B. Weinburg



RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

mit Zwillings-Kontaktnieten für sichere Kontaktgabe, sind zuverlässige Bauelemente für die verschiedensten Gebiete der Elektro-Industrie. Fordern Sie bitte unseren Sammelprospekt an.

W. GRUNER KG · RELAISFABRIK
7209 WEHINGEN/WÜRTT.
Fernruf Gosheim (07426) 431
Fernschreiber 07-62835

GRUNER

Druckkammer-System-Lautsprecher

sehr preiswert - sowie Verstärker liefert

S. p. A. GELOSO, MAILAND

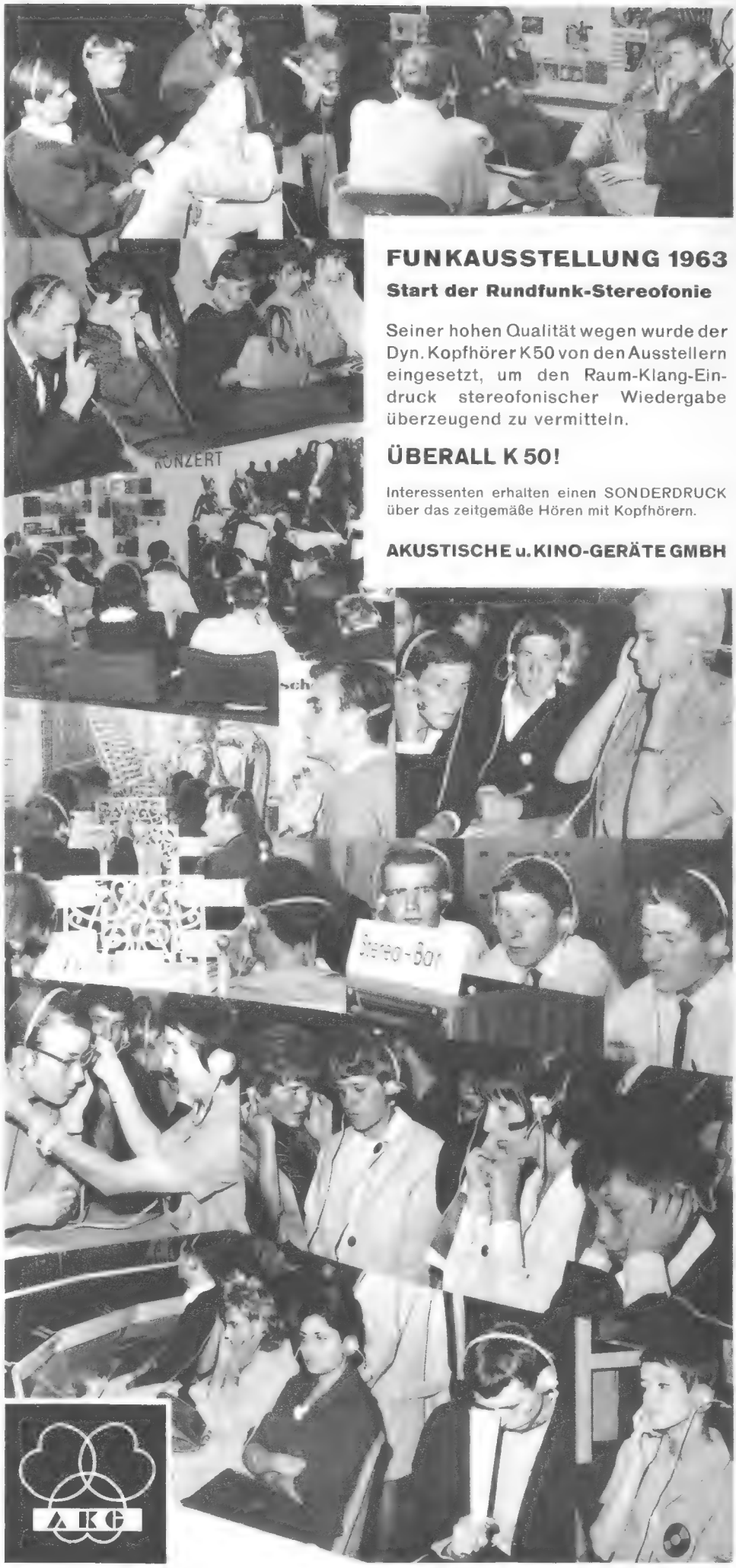
Generalvertretung: ERWIN SCHEICHER
8 München 59, Brünnsteinstraße 12

ALU-SCHILDER

IN KLEINER STÜCKZAHL ODER IN EINZELSTÜCKEN KEIN PROBLEM MEHR

Frontplatten, Skalen, Leistungsschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen, Namens- und Hinweisschilder usw. können Sie bequem und leicht selbst anfertigen mit **AS-ALU**, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Bearbeitung so einfach wie eine Fotokopie. Industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe, unbegrenzt haltbar.

DIETRICH STÜRKEN
4 DÜSSELDORF-Obk., Leostraße 18, Telefon 23830



FUNKAUSSTELLUNG 1963

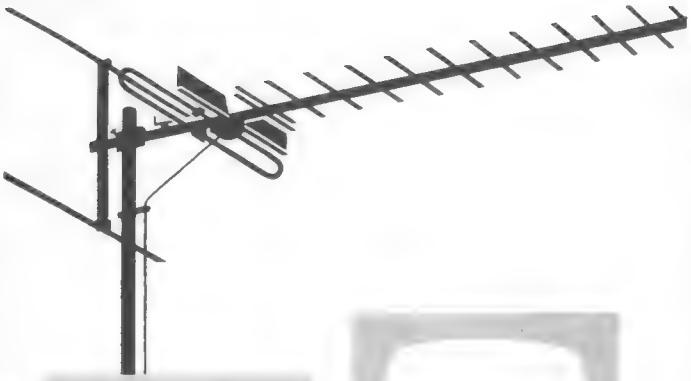
Start der Rundfunk-Stereofonie

Seiner hohen Qualität wegen wurde der Dyn. Kopfhörer K 50 von den Ausstellern eingesetzt, um den Raum-Klang-Eindruck stereofonischer Wiedergabe überzeugend zu vermitteln.

ÜBERALL K 50!

Interessenten erhalten einen SONDERDRUCK über das zeitgemäße Hören mit Kopfhörern.

AKUSTISCHE u. KINO-GERÄTE GMBH

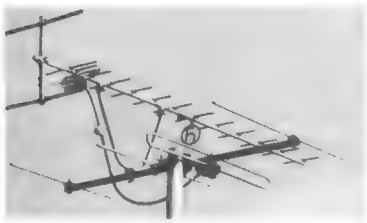


Eine Antenne für drei Fernseh-Programme

Mit den neuartigen Hirschmann-Kombinationsantennen läßt sich der Wunsch vieler Fernseher erfüllen, alle deutschen Fernsehprogramme mit einer Antenne zu empfangen. Die zusätzliche Weiche zum Verbinden von zwei Antennen entfällt und es werden dadurch Anschaffungs- und Montagekosten erspart. Hirschmann liefert verschiedene Typen:

Fesa 16 L für Kanal 7-11 und 21-45
Fesa 18 L für Kanal 7-11 und 31-60

Besonders preisgünstige Kombinationsantennen großer Bandbreite für den Empfang mehrerer Programme aus einer Richtung.



Fesa 4/16 AM für alle Kanäle der Bereiche III, IV und V

Vielseitig verwendbare Mehrbereich-Kombinationsantenne für den Empfang mehrerer Programme aus verschiedenen Richtungen.

Zifa 34

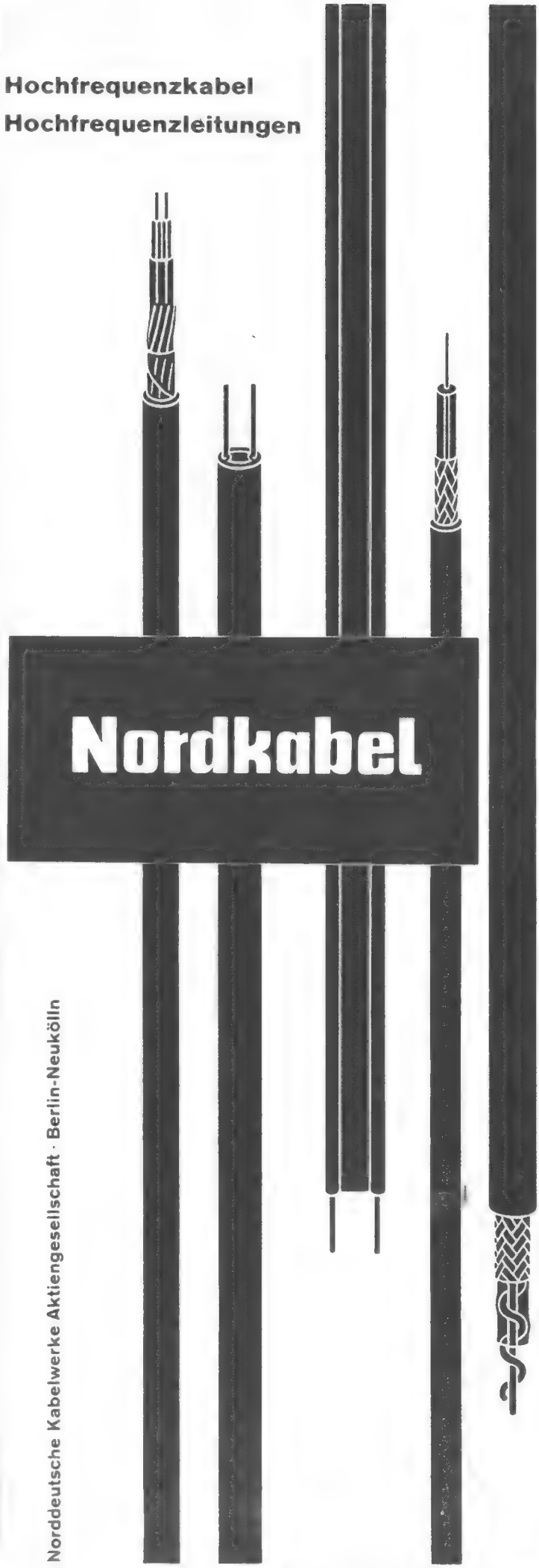
Vielbewährte Zimmerantenne für den Empfang aller drei Programme bei günstigen Empfangsverhältnissen

Etti II 63 B

Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen am Neckar

Hochfrequenzkabel
Hochfrequenzleitungen



- in 5 Kontinenten beliebt!

Der neueste BSR-Plattenwechsler spricht für sich selbst; in seiner äußeren Gestalt von Raymond Loewy entworfen, elegant und zu jeder Holzart passend. Technisch stellt das Modell UA 15 den bisherigen Höhepunkt einer jahrzehntelangen Entwicklung dar; Überzeugen Sie sich:

BSR = zuverlässig

BETTER SOUND REPRODUCTION

BSR (Germany) GmbH

2 Hamburg 1 · West Germany · Schopenstehl 20/21 · Normannenhof

Stereomikrophon SM2

FÜR HOHE ANSPRÜCHE

KONDENSATOR-
MIKROPHONE

GEORG NEUMANN

LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH

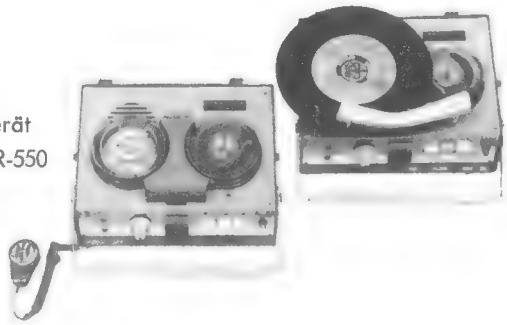
BERLIN SW 61 · CHARLOTTENSTR. 3

PROSPEKTE ÜBER UNSER FERTIGUNGSPROGRAMM
SENDEN WIR IHNEN GERN ZU.

6-Transistor-Radio
Modell TR-650

6-Transistor-Radio
Modell TR-690

Transistor-
Tonbandgerät
Modell CTR-550



Die weltbekannte Marke

CROWN

Garantierte Qualität

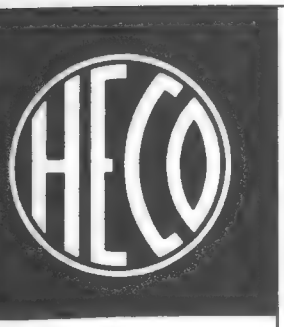
Erhöhen Sie Ihren Umsatz durch CROWN's Bestseller. - Ausschließlich für Deutschland entworfen.

- **Sofort lieferbar**

CROWN RADIO GMBH

4 DÜSSELDORF

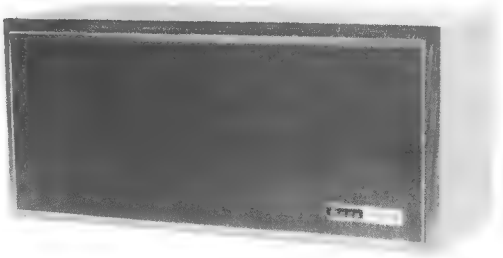
Alleestraße 35 · Telefon 27372 · Telex 8-587 907



HENNEL & CO. KG
SCHMITTEN/TAUNUS
SPEZIALFABRIK FÜR LAUTSPRECHER

Wir stellen vor:

2 NEUE HI-FI-BOXEN VON HÖCHSTER TONQUALITÄT-
SPITZENLEISTUNGEN UNSERES HAUSES



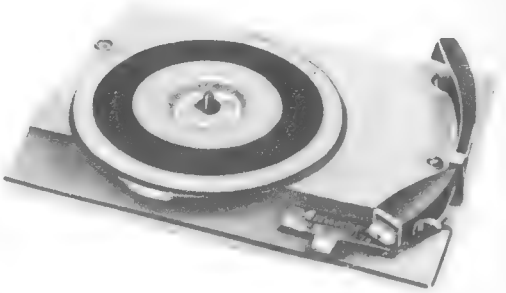
B 200 Belastbarkeit max. 15 Watt
Frequenzbereich 40-20000 Hz ± 3 dB
Größe 550 × 250 × 250 mm
Gewicht: 11 kg

B 300 Belastbarkeit: max. 25 Watt
Frequenzbereich 35-20000 Hz ± 3 dB
Resonanz des Baßlautsprechers 15 Hz
Größe: 700 × 480 × 320 mm
Gewicht: 30 kg

Plattenwechsler - in Form und Technik hervorragend!

Das slim-line-Chassis UA 15, von Raymond Loewy gestaltet, läßt sich universell verwenden und ist farblich auf Tonmöbel jeder Holzart und Ausführung abgestimmt.

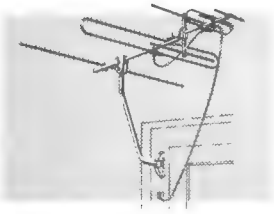
Das Stereo-Chassis GU 7, für Stereo- und Mono-Wiedergabe, mit 4 Geschwindigkeiten, wahlweise für Netz- und Batteriebetrieb, automatische Abschaltung. Zuverlässig wie alle BSR-Geräte!



BSR (Germany) GmbH

2 Hamburg 1 · West Germany · Schopenstehl 20/21 · Normannenhof

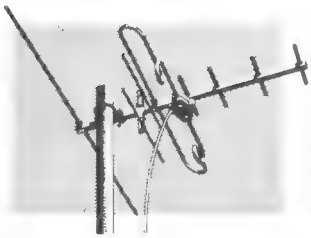
fuba KOMBINATIONS-ANTENNEN FÜR VHF und UHF



FSA 3 U 7
Best. Nr. 10002
DM 49,00

Bei VHF: Gewinn gemittelt 3 dB, V-RV gemittelt 12 dB, horizontaler Öffnungswinkel 70°.

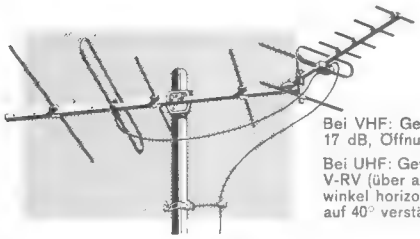
Bei UHF: Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 5,5 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 19 dB, horizontaler Öffnungswinkel: mit steigender Frequenz von 80° auf 40° verstärkte Bündelung.



FSA 1 U 8
Best. Nr. 10008
DM 38,00

Bei VHF: Gewinn gemittelt 3 dB, V-RV gemittelt 12 dB, Öffnungswinkel horizontal 70°.

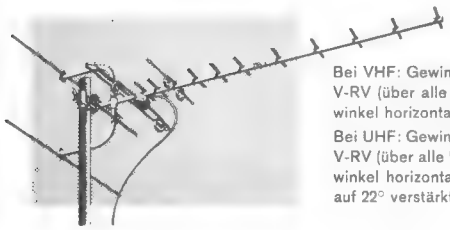
Bei UHF: Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 6,5 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 20 dB, Öffnungswinkel horizontal: mit steigender Frequenz von 66° auf 38° verstärkte Bündelung.



FSA 1 U 11
Best. Nr. 10001
DM 60,00

Bei VHF: Gewinn gemittelt 5,5 dB, V-RV gemittelt 17 dB, Öffnungswinkel horizontal 64°.

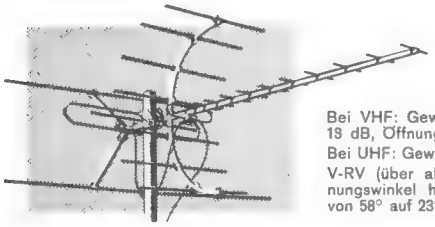
Bei UHF: Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 7 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 20 dB, Öffnungswinkel horizontal: mit steigender Frequenz von 68° auf 40° verstärkte Bündelung.



FSA 1 U 16
Best. Nr. 10016
DM 70,00

Bei VHF: Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 5 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 21 dB, Öffnungswinkel horizontal 68°.

Bei UHF: Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 8,5 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 23,5 dB, Öffnungswinkel horizontal: mit steigender Frequenz von 56° auf 22° verstärkte Bündelung.



FSA 1 U 24
Best. Nr. 10005
DM 98,00

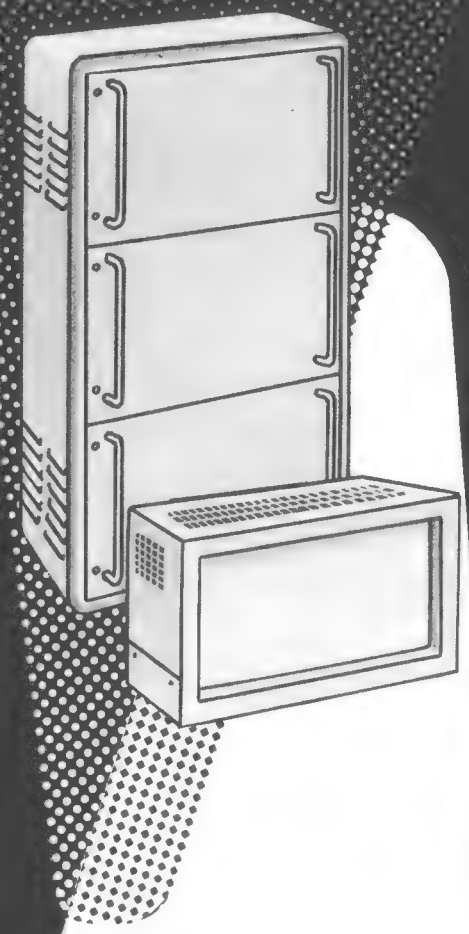
Bei VHF: Gewinn gemittelt 8 dB, V-RV gemittelt 13 dB, Öffnungswinkel horizontal 55°.
Bei UHF: Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 10 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 24,5 dB, Öffnungswinkel horizontal: mit steigender Frequenz von 58° auf 23° verstärkte Bündelung.

Beide Programme mit einer Antenne können in zahlreichen westdeutschen Orten bei günstiger Lage der UHF und VHF Sender empfangen werden. Die fuba-Kombinations-Antennen sind für diese Fälle die richtige Entscheidung. Das Angebot enthält dem praktischen Bedarf entsprechend 5 Typen, von der kleinen Fensterantenne für den Nahbereich bis zur leistungsstarken Fernempfangsantenne.

E 12/5/63

fuba
ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.
3202 BAD SALZDETFURTH/HANNOVER

ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK
PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA-KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:
Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7
Bremen/Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Contrescarpe 64
Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf: Friedrichstraße 61 a
Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77
Ruhrgebiet: RADIO-FERN ELEKTRONIK, Essen, Kettwiger Straße 56
Hessen – Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26
Raum München: Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25
Rhein-Main-Gebiet: WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27

Vertreten in:
Schweden – Norwegen: Elfa-Radio & Television AB, Stockholm 3, Holländargatan 9 A
Dänemark: Electrosonic, Kopenhagen-V 3, Vester Farimagsgade
Benelux: Arrow, Antwerpen, Lange Kievitstraat 83
Schweiz: Rudolf Bader, Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

Das Resultat europäisch-japanischer Zusammenarbeit

DAS NEUE FUNKSPRECHGERÄT

SEIWA SC-101-B/F

von der Bundespost geprüft und zugelassen · FTZ

10 Transistoren

Der 10. Transistor bei diesem neuen Modell erhöht stark die Empfangsempfindlichkeit und die Leistung im allgemeinen.

Reichweite: Stadt oder bergiges Gelände 0,8 - 2,5 km
bei optimaler Sicht 2 - 5 km
über Wasser bis zu 25 km

Modernes, stabiles Metallgehäuse, Ledertasche, Batterien im Preis einbegriffen.

Ersatzteile stets auf Lager - Eigene Kundendienstwerkstatt
6 Monate Garantie

Richtpreis
DM 295.- p. Stück

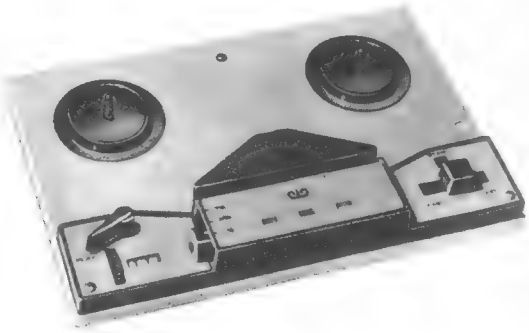
Typ SC-101 für Amateurfunker 28,5 MHz
DM 225.- p. Stück

Interessante Rabatte für Fachhändler

S. FEDERGRÜN & CO. KG · DÜSSELDORF
Friedrich-Ebert-Straße 27 Ruf 35 62 41 / 35 28 26

BSR

Tonbandchassis - in Form und Technik hervorragend!



Das neueste Gerät: TD 10 – 3 Geschwindigkeiten (4,75, 9,5, 19 cm/sec), Spulendurchmesser bis 18 cm. Einfache Handhabung, Löschsicherung. TD 10 hat „De-Luxe"-Eigenschaften!

Das bei führenden Einbaufirmen bewährte Modell TD 2, stilistisch hervorragend, glänzende Wiedergabe, Gleichlauf besser als 0,26 %, absolute Betriebssicherheit.

BSR BETTER SOUND REPRODUCTION

BSR (Germany) GmbH

2 Hamburg 1 · West Germany · Schopenstehl 20/21 · Normannenhof

Telewatt VM-40

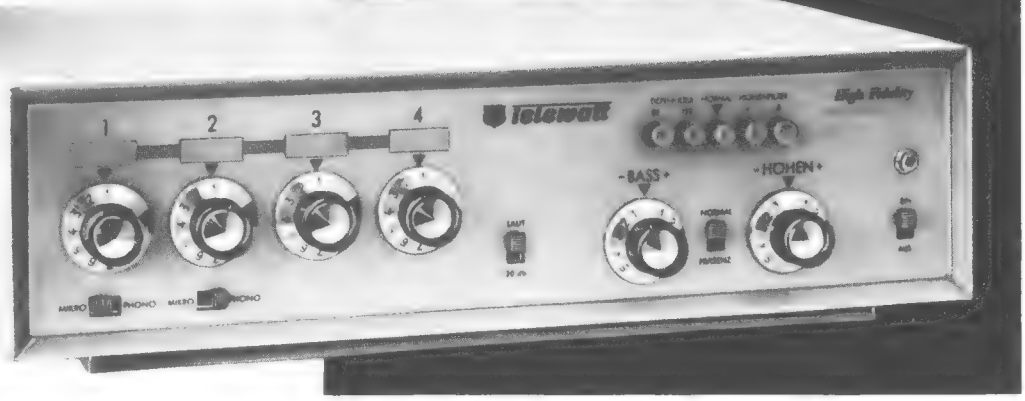
50/40 Watt Hi-Fi Misch-Verstärker

Universelle Einsatzmöglichkeiten! Acht Eingänge — vier Mischregler! Zwei Eingangsübertrager, zwei Vorverstärker — linear oder entzerrt — für Mikrofone und magnetische Tonabnehmer!

DM 750.–

Gesamtklirrgrad von 40 bis 20000 Hz bei Nennleistung kleiner als 1%! Geradliniger Leistungsfrequenzgang bis zur Nennleistung! Elektronisches Multifilter hoher Steilheit mit vier Grenzfrequenzen! Fordern Sie Prospekte mit Prüfbericht der Phys.-Techn. Bundesanstalt!

NEUE TECHNIK NEUE FORM
STUDIO-KLANGQUALITÄT
BETRIEBSSICHERHEIT
GERÄUSCHFILTER
PRÄSENZ-EFFEKT

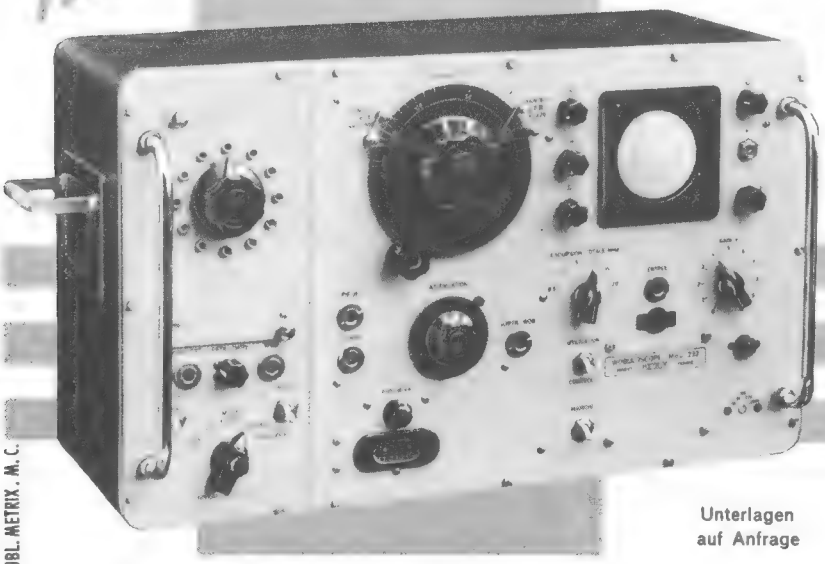


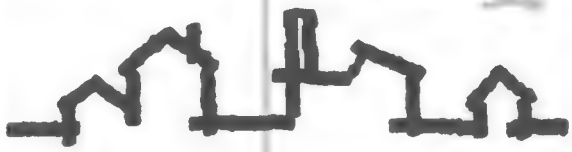
KLEIN + HUMMEL

STUTTGART 1 · POSTFACH 402

WOBULOSKOP 232

neu





Selbständig
Universal
Praktisch

Unterlagen auf Anfrage

- Eingebaute Markengeber und Sichtgerät
- Von ZF bis 860 Mhz.
- Einfache Bedienung.

PUBL. METRIX . M. C.

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ANNECY · FRANKREICH POSTFACH 30

HANNOVER-KLEFELD POSTFACH

WERKSVERTRETUNGEN : HANNOVER - STEINHEIM/HANAU - SAARBRÜCKEN - SCHWETZINGEN/MANNHEIM

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Ausbildungsprobleme

FUNKSCHAU 1963, Heft 14, Seite 385

Zu diesem Thema möchte ich mich als *Lernender* zum Wort melden. Ich habe bereits einige andere erfolgreiche Berufsausbildungen hinter mir und bin im Begriff, in die Radio- und Fernsehtechnik „einzusteigen". Man kann mir also eine gewisse Lehrlings-Erfahrung nicht absprechen.

Aufgrund dieser Erfahrungen kann ich nur bestätigen, daß die z. Z. praktizierte Berufsausbildung (nicht nur im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk) oft völlig unzulänglich ist. Der Kardinalfehler, von allen Autoren erkannt, ist die fehlende Koordinierung der Lehr- und Ausbildungspläne der Berufsschulen und Werkstätten.

Doch auch bei den Eltern ist eine große Schuld zu suchen, denn ich kenne nur wenige Eltern, die ihre Kinder während der Berufsausbildung zum Lernen anhalten. Die Kinder (oder Jugendlichen?) kommen gerade von der Volks- oder Mittelschule, und sie genießen ihre Freiheit, wobei sie natürlich wenig ans Lernen denken.

Ich sehe eine erfolgreiche Ausbildung etwa so: Die Berufsschule vermittelt dem Lehrling ein solides theoretisches Grundwissen, die Werkstatt die nötigen praktischen Kenntnisse und das handwerkliche Können. Somit steht dem Lehrling ein gut fundiertes Gerüst für sein Selbststudium zur Verfügung. *Denn ohne Selbststudium wird es in der Zukunft erst recht nicht mehr gehen.* Und dies ist der Strang, an dem Lehrer, Meister und Eltern gemeinsam ziehen müssen. Der Lehrling muß stets dazu angehalten werden, sich selbst aus- und fortzubilden, nur so kann aus ihm ein tüchtiger Techniker werden, weil das Lernen ja nie aufhört.

Doch leider gehen Berufsschule und Werkstatt nicht „phasengleich", also muß besonderer Wert auf das Selbststudium gelegt werden. Das gilt in gleichem Maße auch für Gesellen und Meister. Helmut Ulland ruft nach Abendkursen, Fachbüchern, Fernkursen und Tageskursen. Wenn er wüßte, wie viele es davon gibt, auch solche über die physikalischen Grundlagen, er würde es gar nicht glauben! Jedoch das beste Fachbuch ist nur totes Papier, wenn es nicht gelesen wird. An Abendkursen und an Tageskursen mangelt es auch nicht, obwohl ich nicht allzuviel davon halte. Für beide vergeudet man zuviel kostbare Zeit. Der Unterricht in überfüllten Klassen, von überforderten Lehrern abgehalten, ist alles andere als angenehm. Lernen muß man sowieso zu Hause, also nachts! Warum dann nicht gleich zu Hause bleiben und einen Fernkurs belegen. Das erscheint mir für jeden die beste Methode des Lernens zu sein, für Lehrlinge, Gesellen wie für den Meister. Auch dafür ist ein großes Angebot vorhanden.

Da ich einige Erfahrungen mit Fernlehrgängen gemacht habe, kann ich einen besonders empfehlen, den Lehrgang „Radio- und Fernsehtechniker" vom Hamburger Fern-Lehrinstitut (HFL), Hamburg-Rahlstedt. Er bietet eine ausgezeichnete solide Grundlage für ein systematisches Selbststudium und setzt keinerlei Vorkenntnisse voraus. Bei einer Studiendauer von zwei Jahren ergeben sich monatliche Unkosten von rund 20 DM, einschließlich Papier, Porto und Hilfsmittel wie Reißbrett, Reißzeug usw. Ein solcher Fernkurs ist also für jeden erschwinglich, man muß nur wollen!

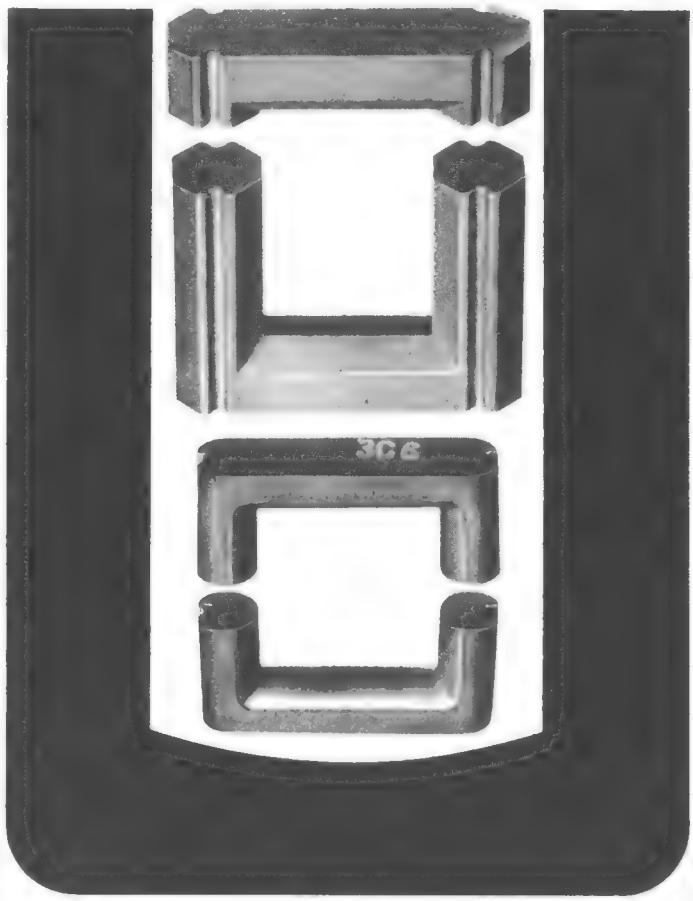
Man sollte es sich einmal überlegen, ob es nicht angebracht wäre, den Lehrlingen nahezulegen, im ersten Lehrjahr die *Amateur*-Lizenz zu erwerben. Das könnte doch nur die Liebe zum Beruf und zum Lernen fördern. Das oberste Gebot muß es jedoch immer bleiben, den jungen Menschen zu bewegen, an sich selbst zu arbeiten.

Wer aber darauf warten will, daß die Lehrpläne der Berufsschulen und die Prüfungsordnungen den Bedürfnissen unseres Handwerks angepaßt werden, daß überhaupt von „oben" aus etwas unternommen wird, der soll nur weiterhin warten und schimpfen! Sinnvoller ist es jedoch, selbst zu handeln und die Lehrlinge zum strebsamen, zielbewußten Lernen zu erziehen. Meiner Meinung nach ist das Ziel klar erkennbar und auch von jedem aufgeweckten Volksschüler erreichbar, wenn . . . ja, wenn er lernt! Das wird auch nicht anders sein, wenn die erträumte Reformation der Lehrlingsausbildung Wirklichkeit geworden ist. Der Stoff der Radio- und Fernsehtechnik ohne Spezialgebiete wird auch noch nach drastischer Beschneidung viel zu umfangreich sein, um in vielleicht 130 oder 140 Tagen an der Berufsschule intensiv gelehrt und gelernt zu werden. Darum wird auch für jeden tüchtigen, fleißigen Lehrling, aber auch für Gesellen und Meister das Motto lauten müssen: Do it yourself! Oder mit anderen Worten: Warte nicht auf das, was vielleicht einmal kommen kann, sondern lerne, lerne, lerne! *Reginald Ziegler, Bad Oeynhausen*

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO

U-Kerne aus Ferroxcube 3C6



Wesentliche Merkmale der VALVO U-Kerne für Zeilentransformatoren in Fernsehgeräten sind hohe Sättigung, niedrige Kernverluste und günstiges Temperaturverhalten. Diese Eigenschaften konnten durch den neuen Ferroxcube-Werkstoff 3C6, der unseren bisherigen Werkstoff 3C5 ablöst, noch verbessert werden. Insbesondere weist Ferroxcube 3C6 auch bei niedrigen Temperaturen, wie sie in transistorisierten Fernsehgeräten auftreten, geringe Kernverluste auf.

Wir haben unser Programm außerdem um zwei Kern-Typen erweitert. Neben den Kernen nach DIN 41 296 liefern wir jetzt auch einen besonders kleinen U-Kern mit einem Querschnitt von ca. 1 cm² für tragbare Fernsehgeräte und einen neuartigen UI-Kern mit achteckigem Querschnitt. Dieser komplette Transformatorkern läßt sich aus getrennt gelieferten U- und I-Kernen beliebig zusammenstellen. Der Luftspalt liegt bei diesen Kernen stets außerhalb der Spule und ist damit sicherer einzustellen.

VALVO GMBH HAMBURG

H 0863/534

Durchgefallen!

FUNKSCHAU 1963, Heft 11, Seite 289, und Heft 14, Seite 385 und 387

Zu Ihren Leitartikeln in den Heften 11 und 14 möchte ich folgendes bemerken:

Dr. Renardy, mein früherer Berufsschullehrer, wehrt sich zu Recht gegen die Behauptung, die Wurzel des Übels sei die Berufsschule. Ist es nicht so, daß die Lehrlinge den Berufsschultag als „Tag der Freiheit" sehen und schätzen? Weshalb? Während der anderen Tage sind sie doch in sicherer Obhut des Meisters oder des Werkstattleiters, der sie zum „Geldverdienen" bringen soll – oder? Dieses oder ist berechtigt. Fragen Sie Lehrlinge aus großen oder kleinen Betrieben über die Art ihrer Beschäftigung, ohne allerdings ihre eigene Zugehörigkeit zum Beruf zu vertreten! Antworten wie „Beifahrer, Antennenbauer, Laufjunge" sind dann keine Seltenheit. Gewiß, auch diese Arbeiten müssen und sollen einem Lehrling aufgetragen werden, sei er 14 oder 18 Jahre alt. Aber bitte im Rahmen! Sollte der Lehrling oder dessen gesetzlicher Vertreter einmal dagegen protestieren, was meistens aus Angst vor den zwar nicht berechtigten aber tatsächlichen Folgen unterbleibt, so erhält er zur Antwort „Die Gesellenprüfung schaffst du schon, das ist eine Kleinigkeit!"

Liegt da nicht die größere oder die größte Wurzel des Übels? Die Meister sollten das lebhafteste Interesse daran haben, den jungen Menschen, für deren Erziehung und Weiterbildung sie die Verantwortung übernommen haben, eine Lehrzeit zu bereiten, deren Kenntnisse nicht nur bis zur Gesellenprüfung oder sogar nur bis kurz davor reichen, sondern auch fürs Leben – und unter Umständen auch für einen Konkurrenten, den der Junggeselle nach Beendigung der Lehrzeit aufsucht.

Dieter Schaich, Aachen

Es ist schwer, für die schlechten Leistungen bei der Gesellenprüfung eine einzige Partei verantwortlich zu machen. Hier stehen sich gegenüber: Lehrherr, Berufsschule und der Lehrling selbst. Dazu kommt noch, daß der Lehrstoff auf unserem Gebiet sich bekanntlich ständig ausweitet, man denke an die jetzt beginnende Hf-Stereofonie und die in Aussicht stehende Farbfernsehtechnik. Mit gegenseitigen Anschuldigungen wird kaum eine Besserung bei der Lehrlingsausbildung und bei den Abschlußprüfungen zu erzielen sein. Das Problem ist jedoch ernst genug, deshalb sollten sich Berufsschulen, Handwerkskammern sowie Industrie- und Handelskammern gemeinsam darum bemühen, die Grenzen des Stoffes für den Lehrling so abzustecken, daß ein bestimmtes Grundwissen innerhalb der Lehrzeit erarbeitet werden kann. Mit einem soliden Grundwissen, das gilt für jeden Beruf, ist man stets für neue Erfahrungen und Erkenntnisse gerüstet. Der Lehrling, als dritter Partner neben Lehrherrn und Berufsschullehrer, sollte sich selbst jedoch damit noch nicht zufrieden geben. Je mehr er sich durch eigene Initiative über das Niveau heraushebt, desto mehr Freude wird er an seinem Beruf haben und desto besser werden auch seine Chancen sein.

Die Redaktion

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde · Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (½), Erben Dr. Ernst Mayer (½)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

THORENS

THORENS-Plattenspieler gehören zu den besten der Welt

Thorens-Plattenspieler sind in allen technischen Details vollendet abgestimmt auf die Anforderungen, die anspruchsvolle Musikliebhaber heute an die Wiedergabe ihrer Schallplatten stellen. Thorens-Plattenspieler garantieren ihnen eine Tonwiedergabe von höchster Reinheit und Natürlichkeit und schonen ihre wertvollen Platten.
Ein sachlicher, überzeugender Beweis für die Studio-Qualität der Thorens-Geräte: Rundfunkanstalten und Tonstudios benutzen Thorens-Plattenspieler, weil sie auf beste tontechnische Qualität und absolut tongetreue Wiedergabe den größten Wert legen müssen.
Einige technische Merkmale des THORENS TD 124:
5 kg schweres Schwungrad mit getrenntem ein- und auskuppelbarem 30-cm-Plattenteller ● Studio-Tonarm auf gesonderter Montageplatte ● Beleuchtetes Stroboskop und Wasserwaage eingebaut ● Antriebs- und Zwischenräder von großem Durchmesser ● Rektifizierte Spezialgummi-Treibriemen.

Mehr über THORENS-Plattenspieler erfahren Sie durch PAILLARD-BOLEX GmbH München 23, Abteilung T 2

Begriffsverwirrung in der Tonbandgerätetechnik

Wer sich mit den vielseitigen Kombinationsmöglichkeiten der Betriebsarten heutiger Magnettongeräte befaßt, wird feststellen, daß die Bedienungsanleitungen bisweilen selbst dem erfahrenen Amateur nicht sofort verständlich sind. Magnettongeräte mit getrennten Köpfen, die besonders einen Personenkreis ansprechen, der bereits bei der Anschaffung klare Vorstellungen von den Forderungen hat, die dem Verwendungszweck entsprechend an das Gerät gestellt werden müssen, verlangen bei der Bedienung schon einigen Aufwand an Konzentration und Routine. Hierbei hilft die Bedienungsanleitung, besonders wenn sie unübersichtlich und lückenhaft ist, nur sehr wenig. Meist bleibt dem Besitzer eines solchen Gerätes nur übrig, durch systematisches Probieren alle Möglichkeiten des Geräts kennenzulernen und dabei hinter die Bedienungskniffe zu kommen. Dies ist den Herstellern nicht unbekannt, wie aus der Herausgabe des „Tonband-Kompaß" von Grundig ersichtlich ist.

Keinesfalls tragen die von verschiedenen Herstellern teils aus konkurrenzbedingter Individualität, teils aus dem Bestreben um Internationalität angewandten verschiedenen Bezeichnungen für ein und denselben Begriff zur Übersichtlichkeit bei. Mit Interesse stellte ich fest, daß Sie für den Artikel „Playback, eine Definition", FUNKSCHAU 1963, Heft 13, Seite 361, den ich in Erwartung einer bereinigenden Klarstellung gelesen habe, als Quelle eine Veröffentlichung der Firma Telefunken angegeben haben.

Zunächst fällt auf, daß die Besprechung des Playback-Verfahrens (Beispiel: Herstellung von Schallplattenaufnahmen) keinen Unterschied zum Synchro-Playback-Betrieb erkennen läßt. Bei beiden Beispielen wird synchron zur bereits bespielten Spur in der anderen Spur aufgenommen und gemeinsam wiedergegeben.

Es wäre meines Erachtens zumindest für das deutschsprachige Publikum nützlich, für sich selbst verständliche Bezeichnungen für die einzelnen Betriebsarten von Tonbandgeräten zu finden. Bei Geräten ausländischer Hersteller, insbesondere aus dem angelsächsischen Raum, findet man auch bei Monogeräten stets die Bezeichnung Playback für Wiedergabe, die also nichts über zweispurige Aufnahme oder Wiedergabe aussagt. Erst bei gemeinsamer (synchroner) Wiedergabe oder Aufnahme taucht die Bezeichnung „Duoplay" durchaus logisch auf, was gleichbedeutend mit Zweifach-, Doppel- oder gemeinsamen Betrieb ist. Dagegen wirkt das bei uns eingeschleuste Wort Synchro-Playback-Betrieb = synchroner Wiedergabe-Betrieb verwirrend oder wie der Witz vom runden Kreis, denn *Wiedergabe beim Synchro-Playback-Betrieb* hieße *Wiedergabe beim synchronen Wiedergabebetrieb*. Hier wäre es einfacher und verständlich, von der *synchronen Aufnahme* oder *synchronen Wiedergabe* zu sprechen. Analog hierzu beim *Multi-Playback-Betrieb*: synchrone Mehrfach- (oder Zweit-, Dritt-, Viert-) Aufnahme oder synchrone Mehrfachüberspielung.

Auch sollte endlich mit dem Durcheinander der Vor-, Über- und Hinterbandkontrolle aufgeräumt werden. Eine Kontrolle ist nur vom Aufnahme- oder Wiedergabekopf möglich und nicht vor, über oder nach dem Band in freier Luft. Mit den Bezeichnungen „Mithören" (unverzögert) oder „Wiedergeben" (um den Abstand des Wiedergabekopfes zum Aufnahmekopf zur laufenden Aufnahme zeitlich verzögert) wären auch hier jedermann klare Begriffe gegeben.

Gerhard Baumgartl, Bad Kissingen

Bildröhre auf großer Fahrt

FUNKSCHAU 1963, Heft 16, Briefe

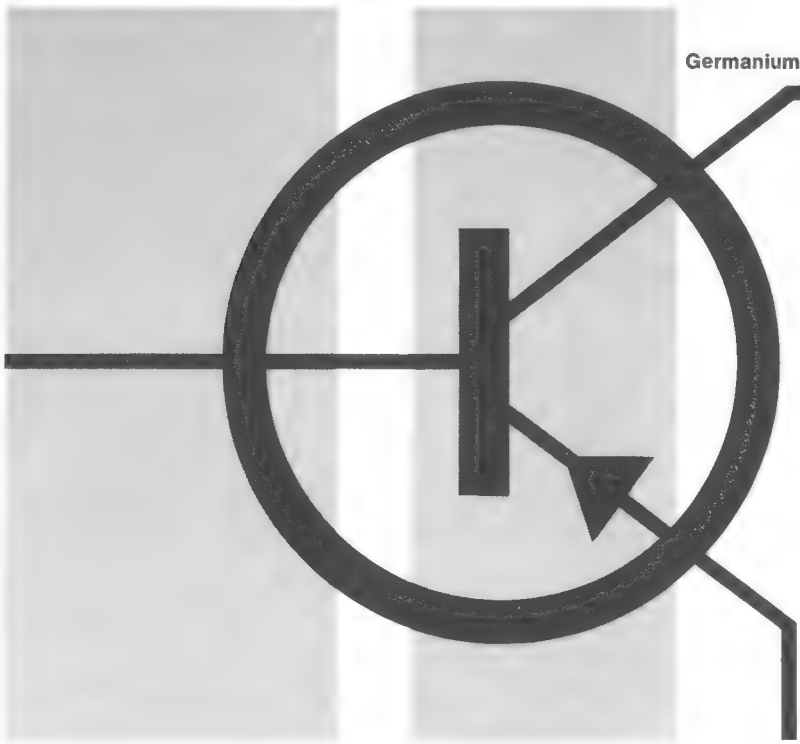
Zu der in diesem Artikel vertretenen Auffassung, daß Überreichweiten im Fernsehbereich I in der Regel infolge entsprechender Wetterlagen auftreten, möchte ich ergänzend folgendes mitteilen: Dies stimmt bei Empfang aus Entfernungen von 200 bis 500 km und tritt vor allem zu Herbstanfang durch Inversionsschichten der Luft auf.

Ein Fernsehempfang über Entfernungen von rund 800 bis 2 300 km ist durch Reflexionen an der sporadischen E-Schicht in rund 110 km Höhe möglich. Diese hoch ionisierten Flecken der E-Schicht können Ausdehnungen von einigen Quadratkilometern bis zu Millionen Quadratkilometern annehmen und ziehen mit Geschwindigkeiten von 50 bis 600 km/h bevorzugt nach Westen. Sie treten in unseren Breiten zu den Zeiten der größten Sonneneinstrahlung auf, das ist zwischen Mai und September. In der diesjährigen „TV-DX-Saison" stellte ich weit über 300 aufgetretene Reflexionen an der sporadischen E-Schicht fest, die in der Dauer zwischen einer Minute und sieben Stunden schwankten.

Eine dritte Möglichkeit für Überreichweiten ergibt sich aus Reflexionen an der F 2-Schicht, dies ist aber erst wieder im Winter des nächsten Sonnenfleckenmaximumjahres zu erwarten. Über die F 2-Schicht können dann Entfernungen von 4 000 bis 10 000 km und mehr überbrückt werden.

Seit längerer Zeit existiert auch ein Club, der alle am Fernsehweitempfang Interessierten umfaßt und eine monatlich erscheinende Broschüre herausgibt, die Empfangsberichte und Neuigkeiten aus dem Gebiet des Fernsehens enthält. Die Anschrift lautet: Europa TV-DX-Club, Rue des Coquilles 45, Reckem-lez-Mouscron, Belgien.

Walter Ertelt, Wien XVI



Germanium-pnp-Flächentransistoren für industrielle Anwendung

ACY 24	NF-Transistor mit hoher Kollektorspannung, (Verlustleistung 530 mW)
AFY 14	HF-Kleinleistungstransistor für das KW-Gebiet
AFY 15	HF-Transistor, $f_T = 13$ MHz
ALZ 10	HF-Leistungstransistor für das KW-Gebiet
ASY 24 24 B	Schneller Schalttransistor, $f_T = 22$ MHz, $U_{CE\,sat} \leqq 0{,}25$ V
ASY 30	Schneller Schalttransistor kleiner Leistung, Verlustleistung 200 mW
AUZ 11	Leistungs-Schalttransistor, $f_T = 3{,}5$ MHz
AUZ 11 D	Leistungs-Schalttransistor, $f_T = 2{,}5$ MHz

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN-Halbleiter für Rundfunk und Elektronik

TELEFUNKEN
AKTIENGESELLSCHAFT
Fachbereich Röhren
Vertrieb 7900 Ulm

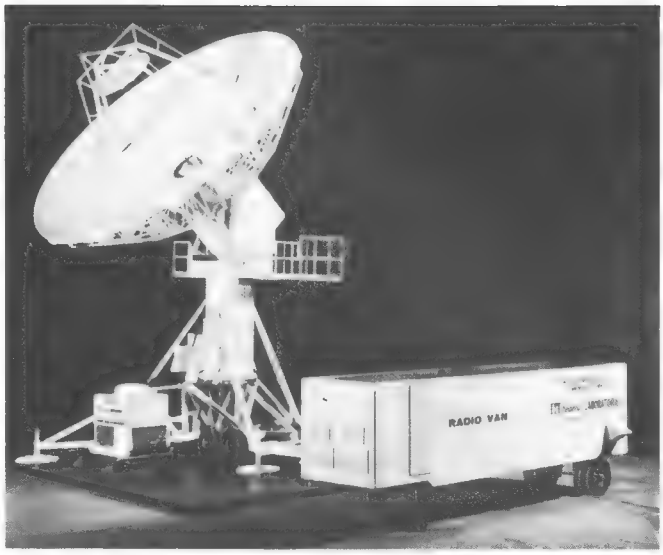
BRAUN

Stereopult TC 20 aus der »audio«-Klasse

Alltransistor-Gerät in der Bauweise des audio 1. Flachform, obenliegende Bedienungselemente, Plexiglasdeckel. Dank kleiner Abmessungen überall unterzubringen, besonders geeignet für Tisch- oder Regalaufstellung. Drei Wellenbereiche, laufruhiger Plattenspieler P 2 (ebenfalls Neuentwicklung), Anschluß für Tonband. Ausgangsleistung 2x4,5 Watt, Klirrfaktor 1%. Als Lautsprecher besonders geeignet: L 25. Preis des Gerätes DM 795.-

Das Spitzengerät audio 1 hat 2 x 8 Watt Ausgangsleistung, 4 Wellenbereiche, automatische Scharfabstimmung, Plattenspieler mit Aufsetzhilfe, wahlweise magnetischen Tonabnehmer.
Preis DM 1090.- (1250.-)

Braun AG,
Frankfurt (Main), Rüsselsheimer Straße



Das Satellitenzeitalter beginnt jetzt auch für Deutschland. Standard Elektrik Lorenz (SEL) montiert in Raisting, Oberbayern, eine fahrbare Station für das Satellitenprogramm. Die riesige Anlage, eine Entwicklung der International Telephone and Telegraph Corporation (ITT), New York, eignet sich für Fernsprech-, Fernschreib- und schnelle Datenübertragungen; sie wird in wenigen Wochen der Deutschen Bundespost betriebsfertig übergeben. Das Modell der Station wurde auf der Großen Deutschen Funkausstellung Berlin in einer Sonderschau der Deutschen Bundespost gezeigt. Der als Antenne dienende zerlegbare Parabolspiegel hat im Original einen Durchmesser von neun Meter (siehe auch das Titelbild auf Heft 14 der FUNKSCHAU)

Vorbereitungskurs für die Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk

Zur Vorbereitung auf die im April 1964 stattfindende Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk sowie zur Fortbildung einschlägiger Gesellen wird vom Februar bis April in München an insgesamt 16 Kurstagen jeweils sonntags und montags von 9 bis 17 Uhr ein einmaliger Fachlehrgang durchgeführt. Kursbeginn: 16. Februar, 9.00 Uhr, Ende: 5./6. April 1964.

In dem Fachlehrgang werden ausgehend von den Grundlagen der Elektro-, Radio- und Fernsehtechnik alle einschlägigen Fachgebiete bis zu den fachlichen Erfordernissen der Meisterprüfung behandelt. Kursleiter: Ing. Josef Kammerer, München. Kursgebühr: 140 DM. Kurslokal: Innungslehrsaal in München, Schillerstraße 38/I.

Die Anmeldung zu diesem Fachlehrgang erfolgt durch die Einzahlung der Kursgebühr bei der *Elektro-Innung München*, München, Schillerstraße 38/I; Postscheckkonto München 82 83.

Tonmeister-Tagung in München

Vom 29. bis 31. Oktober 1963 findet in München die *6. Tonmeistertagung* statt. Sie wird von der Nachrichtentechnischen Gesellschaft und der Musikakademie Detmold veranstaltet. Es werden 21 Vorträge gehalten über allgemeine Fragen der Wahrnehmung, über das Urheberrecht bei der Tonaufspeicherung, über Musikinstrumente, Schallübertragungs- und Studiofragen sowie über Stereofonie. Geplant sind ferner Besichtigungen des Institutes für Rundfunk- und Fernsehtechnik in München-Freimann. Raum- und bauakustische Modellversuche werden in der Technischen Hochschule München vorgeführt. Ein ausführliches Programm dieser Tagung kann vom Siemens-Archiv und -Museum, München 2, Prannerstraße 10, angefordert werden.

Der Bastler lebt!

Oft wird der Großindustrie der Vorwurf gemacht, daß sie sich kaum mehr um den Amateur und noch weniger um den kleinen Bastler und Anfänger kümmere. Dabei stellen von Jugend auf

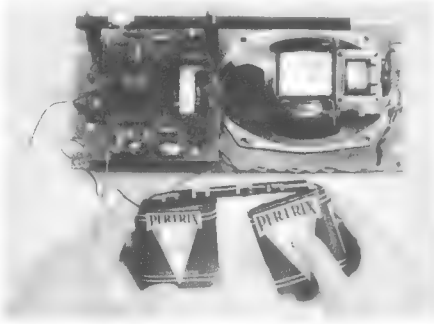


Bild 1. Der gesamte Chassisaufbau und der Lautsprecher sind an der Frontplatte befestigt (Bausatz Kamerad von Telefunken)

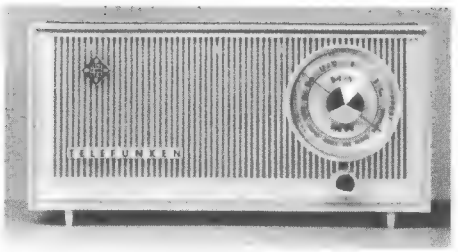


Bild 2. Das moderne Gehäuse für den Bausatz-Empfänger

technisch interessierte Menschen den besten Nachwuchs für die Industrie dar. Diese Überlegung mag bei Telefunken mit dazu beigetragen haben, einen hübsch durchkonstruierten Bausatz zum Selbstbau eines Transistor-Einkreisers herauszubringen und auf der Funkausstellung einem größeren Kreis vorzuführen. Das Gerät arbeitet mit einer langen Ferritstabantenne und einem guten permanent-dynamischen Lautsprecher. Es besitzt ein ansprechend gestaltetes Gehäuse. Zwei Taschenlampen-Flachbatterien ergeben rund 100 Betriebsstunden. *Bild 1* zeigt den übersichtlichen Aufbau auf der Frontplatte, *Bild 2* das Äußere des Gerätes.

5. Philips-Tonbandwettbewerb

Wie bereits bei Abschluß des letztjährigen Wettbewerbs angekündigt, ruft Philips auch in diesem Jahr zu einem neuen Tonband-Wettbewerb für Amateure auf. Dies ist der Fünfte in ununterbrochener Reihenfolge, und er soll wiederum den vielen Tonbandfreunden die Möglichkeit geben, ihre Geschicklichkeit und ihren Einfallsreichtum unter Beweis zu stellen.

Auf der Großen Deutschen Funkausstellung 1963 in Berlin fiel der Startschuß zum 5. Philips-Tonbandwettbewerb für Amateure. Vorinformationen wurden am Tonbandgerätestand im Philips-Pavillon ausgegeben. Dort konnten auch die von den Interessenten ausgefüllten Adressenkarten in einen Briefkasten eingeworfen werden. Sie erhalten jetzt von der Tonbandgeräte-Abteilung der Deutschen Philips GmbH, 2 Hamburg 1, Postfach 1093, die ausführlichen Teilnahmebedingungen zugeschickt. Jeder, der an dem Wettbewerb interessiert ist, kann sie dort direkt oder über den Fachhandel anfordern.

Funktechnische Fachliteratur

Fernsehtechnik

2. Teil: Technik des elektronischen Fernsehens. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter herausgegeben von F. Schröter. 5. Band des Lehrbuches der drahtlosen Nachrichtentechnik. 586 Seiten, 618 Bilder. Ganzleinen. Springer-Verlag, Berlin – Göttingen – Heidelberg.

Während der erste Teil dieses Werkes die theoretischen Grundlagen des elektronischen Fernsehens behandelt, enthält der vorliegende Band vorwiegend die Schaltungstechnik und die Gerätetechnik. Namhafte Spezialisten wurden wieder als Mitarbeiter gewonnen, wie *P. G. Rothe* im Kapitel Fernsehverstärkung, *R. Theile* für Aufnahmetechnik und Aufzeichnen von Fernsehsignalen, *W. Buschbeck* für Fernsehsender, *W. Bruch* für Fernsehempfänger und *E. Schwartz* für das Kapitel Farbfernsehen.

Im einzelnen werden folgende Gebiete behandelt: Fernsehverstärkung – Synchronisier- und Ablenktechnik – Fernsehaufnahmetechnik – Aufzeichnung von Fernsehprogrammen – Fernsehübertragungen auf Leitungen – Fernsehsender – Fernsehantennen – Fernsehversorgung und Fernsehnetzplanung – Fernsehempfänger – Fernsehmeßtechnik – Farbfernsehen – Sonderanwendungen. Für den Empfänger-Entwicklungs-Ingenieur und für den Service-Techniker sind davon besonders willkommen die gründlichen Darstellungen aller Eigenschaften der Stufen neuzeitlicher Fernsehempfänger.

Der Name des Herausgebers, Prof. Schröter, bürgt bereits dafür, daß hiermit ein grundlegendes Werk geschaffen wurde, das sowohl in der wissenschaftlichen Forschung als auch in den Entwicklungs-Laboratorien der Industrie einen der ersten Plätze einnehmen wird. Besonders im Hinblick auf ein künftiges Farbfernsehen stellt es eine solide Grundlage dar. Reichhaltige Schrifttumsverzeichnisse am Schluß eines jeden Kapitels erweitern den Rahmen des Buches. Es sollte recht bald noch durch einen Zusatzband über die Transistorschaltungen der Fernsehtechnik ergänzt werden.

Technique des amplificateurs basse fréquence de qualité

Von Ph. Ramain. 734 Seiten (fotomechanischer Druck), Ganzleinen. Editions Chiron, 40 rue de Seine, Paris 6e.

In 19 Kapiteln wird das gesamte Gebiet der Niederfrequenzverstärkung ausführlich und mit mathematischen Ableitungen behandelt. Das Buch ist in drei Abteilungen gegliedert: 1. Basiselemente, Grundschaltungen der Leistungsverstärker; 2. Grundlagen des Vorverstärkers; 3. Ergänzungen (u. a. Stereofonie, Fotozellenverstärker, tragbare Verstärker).

Es muß erwähnt werden, daß sämtliche Schaltungen usw. sich nur auf die Röhre beziehen; die Transistortechnik fehlt gänzlich. Das Werk wird abgeschlossen durch eine 14seitige Bibliographie und durch ein sehr ausführliches, intelligent gestaltetes Stichwörterverzeichnis.

K. T.

4179.4/63

Lorenz-Lautsprecher, von denen man spricht

Moderne Form, große Lautstärke, vielseitig verwendbar als Zweitlautsprecher in Wohnung und Büro als Seitenlautsprecher bei Stereowiedergabe · als Zusatzlautsprecher im Auto · für die Wiedergabe bei Tonband- und Diktiergeräten, bei Gegensprech- und Rufanlagen

phoni DM 22.–*, Frequenzbereich: 120 bis 13000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau, Elfenbein oder Rot, Maße: 160 x 140 x 65 mm

phoni II mit Lautstärkeregler DM 34.50*, Frequenzbereich: 80 bis 15000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau oder Elfenbein, Maße: 235 x 200 x 87 mm

sekundo mit Lautstärkeregler DM 28.–* Frequenzbereich: 120 bis 12000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau, Maße: 176 x 101 x 98 mm

*unverbindliche Richtpreise

SEL

... die ganze Nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG Stuttgart
Geschäftsbereich Bauelemente · 7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112

SIEMENS

Ein Fernsehgerät ist nicht nur ein Fernsehgerät

Ein Fernsehgerät ist auch ein Möbel (oder sollte es sein), denn es steht im Blickpunkt der Wohnung. Auch tagsüber. Deshalb achtet der Kunde beim Kauf zuerst auf die Form (oder sollte es tun). Deshalb ist Ihr erstes Verkaufsargument (oder sollte es sein): die Karree-Form mit Jalousie.

Der neue Siemens-»Bildmeister III« ist mit geschlossener Jalousie ein wohnliches Möbel aus edlem Holz in der neuen Karree-Form. Und öffnet man die Jalousie, dann sieht man den flächigen, leicht gewölbten Panorama-Bildschirm und man sieht das kontrastreiche, reflexarme, lichtstarke Bild – ein Bild, scharf wie ein Foto.

Siemens-Fernsehgeräte »Bildmeister« 1963/64

SER 177

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

35. Jahrg. 1. Oktober-Heft 1963 Nr. 19

Man hört wieder!

Vor einem Monat schloß die Funkausstellung 1963 in Berlin ihre Tore, durch die während der zehn Tage 417 500 Besucher hindurchgingen – weniger als erhofft und mehr als die Pessimisten vorhergesagt hatten. Der Aufwand in Berlin war hoch. Große Firmen zahlten 500 000 DM und mehr allein für Standaufbauten und Mieten. Das sind Beträge, die nicht mehr recht mit der allenthalben beklagten Verminderung der Rendite zusammenpassen.

Eine Funkausstellung dieser Art, die so sehr dem Publikum zugewandt ist, hat ihre eigene starke Ausstrahlungskraft über Hörfunk, Fernsehen und Presse. Dieser Einfluß ist umfassender als die direkte Einwirkung auf die Besucher, die schließlich überwiegend nur aus dem engen Bezirk Westberlin kamen. Aus dem Bundesgebiet und aus dem Ausland fanden sich nur die „echten" Interessenten ein, auf die man rechnen kann, gleichgültig wo die Ausstellung stattfindet.

Der Beobachter spürte in Berlin recht eindringlich die Aufwertung des Hörens. Obwohl von manchen Kritikern bereits zum Großvater degradiert, regte sich der Hörfunk kräftig. Die Kontroverse um die Hf-Stereofonie spitzte sich zu, und etwas unerfreuliche Zusammenstöße auf der ARD-Pressekonferenz am 29. August führten schließlich zur Vereinbarung von gemeinsamen Gesprächen zwischen den Rundfunkanstalten und der Industrie. Die Verantwortlichen eben dieser Rundfunkanstalten mögen gespürt haben, daß hinter der entschlossenen Forderung noch Hf-Stereofonie Bedeutenderes steckt als nur der Wunsch einer Industriegruppe nach Umsatz. Immer mehr Menschen werden qualitätsbewußter.

Es ist keine negative Kritik am Fernsehen, wenn wir sagen, daß man in Berlin eine fühlbare, zurückhaltende Reaktion auf die vorfabrizierte Wirklichkeit des Fernsehens angesichts der neuen akustischen Ereignisse verspürte. Mancher entdeckte wieder die faszinierende Fähigkeit, als Zuhörer aus dem Gebotenen dank der eigenen Phantasie oft ein größeres Erlebnis zu ziehen als aus dem fertig servierten Fernsehprogramm – letztlich nicht anders als etwa beim Lesen eines Buches. Das Hören tritt wieder gleichberechtigt neben das Sehen.

Nach jahrelanger Vernachlässigung des Hörfunks gilt es, diesen zu unterstützen. Daß hierzu die maßvollen, aber regelmäßigen Darbietungen stereofoner Musik und wohl auch stereofoner Hörspiele gehören, ist unbestritten. Der moderne Augenmensch hat auch Ohren – Berlin vermittelte diese ebenso banale wie treffende Erkenntnis. Das Angebot guter Musik während der Ausstellung, begonnen mit der großartigen Darbietung von „Till Eulenspiegels lustige Streiche" (Strauß) während der Eröffnungsfeier, hat manchem überzeugten Fernsehfreund die Ohren geöffnet.

Wir finden Parallelen dazu bei der Schallplatte. Der Tagesschlager auf der billigen Single ist umsatzmäßig rückläufig, während die Langspielplatte mit großer Musik und guter Unterhaltung steil aufstrebt ... im ersten Halbjahr 1963, nach Spieleinheiten gerechnet, um mehr als 50 %.

Selten nur treffen die kulturellen, technischen und wirtschaftlichen Komponenten derart glücklich zusammen wie bei der sich anbahnenden Aufwertung des Hörens. Programmleute, Techniker und Kaufleute sollten sich dessen bewußt sein. Wer einmal das Publikum betrachtet hat, das im „Ruhenden Pol" auf der Funkausstellung einem Stereo-Konzert hingegeben lauschte, oder wer an der Tonbandaufführung von „Libertas Cruciata" im Sender Freies Berlin am 1. September teilnahm, sich in das ungemein schwierige Werk vertiefte und dabei die brillante Wiedergabeanlage fast vergaß, wird erkannt haben, wieviel durch die verständnisvolle Förderung des guten Hörens erreicht werden kann.

Freilich bleibt noch vieles zu tun. Nur zu oft entstand auf der Ausstellung der Eindruck, daß Stereofonie laut, fast wändesprengend sein muß. Leider hatten viele Industrie-Vorführräume entgegen den Versprechungen keine wohnzimmerähnlichen Eigenschaften, sondern sie waren akustisch viel zu wenig gegen den Lärm der Hallen abgeschirmt, so daß die Verstärker aufgedreht werden mußten. Und wo man wirklich leise spielen konnte, machten der Einfluß der Ohrempfindlichkeitskurve und die geringe Dynamik die Wiedergabe „flach". Ob hier die Technik keinen Ausweg weiß? Diese Technik, deren elektroakustische Studios und Laboratorien erstaunliche Hexenküchen der Klangmanipulation sind? Stereo soll populär werden, daher muß man diesen nur scheinbar nebensächlichen Dingen größte Aufmerksamkeit widmen. Der Durchschnittsbürger lebt nicht im luxuriösen Wohlstands-Bungalow, sondern in seiner Dreizimmer-Wohnung.

Karl Tetzner

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Man hört wieder! 521

Funkausstellungs-Berichte

Im Schnellgang durch die Ausstellung .. 522
Am Rande vermerkt — Blick in die Sonderschauen 523
Fernsehgeräte-Neuheiten 525
Die Stereotechnik beherrscht weiter die Elektroakustik 527
Gemeinschaftsantennen im Vordergrund 529
Röhren, Halbleiter und Bauelemente .. 531
Meßgeräte 535

Elektroakustik

Hi-Fi-Anlage mit Stereo-Tuner und 2 x 25 W Transistor-Verstärker 536
Umwandlung von Stereosignalen 545
Praktischer Zweitlautsprecher 548
Transistor-Tremolo-Verstärkerzusatz .. 548

Schallplatte und Tonband

Konstruktive Besonderheiten eines Präzisions-Plattenspielers 536
Hochwertiger Schneidkennlinien-Entzerrer mit Transistoren 537
Stereo-Balancemesser 538
Phonokoffer-Mischpult für Schmalfilm-Vertonung 539
Wann muß die Abtastnadel ausgewechselt werden? 542
Schallplatten für den Techniker 542

Meßtechnik

Nf-Millivoltmeter als Bausatz 543
Tongenerator für elf Festfrequenzen .. 544

Servicetechnik

Transistor-Vorverstärker für Mikrofonanlagen und Service 549
Zuverlässige Verdrahtungen 550
Miniatur-Kontaktleisten 550

Werkstattpraxis

Lautstärke schwankt 551
Sind Leerlaufzeiten zu vermeiden? 551

Fernseh-Service

Videoverstärker gesperrt 551
Raster in Ordnung, Bild und Ton fehlen 552
Schwingungen durch fehlerhafte Ablenkspulen 552
Bild seitlich verschoben 552

Neue Technik

Personenruf-Funkanlage mit freier Strahlung 553
Mobile Funksprechanlage für den 70-cm-Bereich 553
Neuer Sendesaal in Hannover 553

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Radiotechnik, 2. Stunde 555

RUBRIKEN:

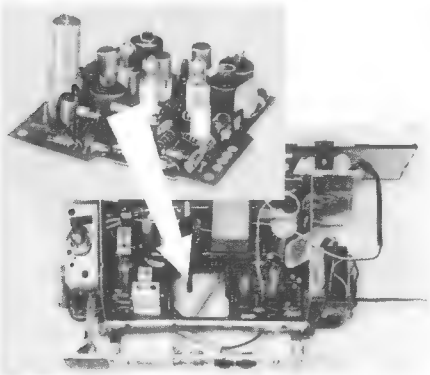
Neue Geräte / Neuerungen / Neue Druckschriften / Kundendienstschriften 554

BEILAGEN:

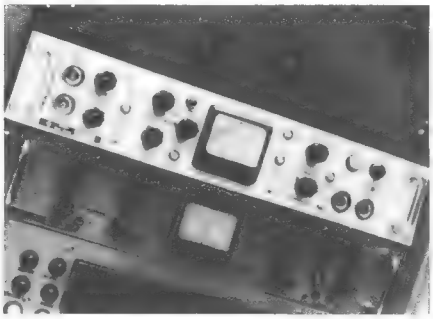
Funktechnische Arbeitsblätter

Mo 21, Blatt 1 und 2: Die Rundfunk-Stereo-Übertragung — Senderseite.

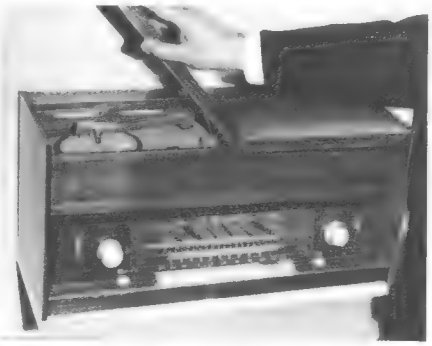
Im Schnellgang durch die Ausstellung



Stereo-Decoder. Zum Einbau vorbereitet – so hieß es bei vielen Geräten. Hier als Beispiel der Decoder von Metz, er wird in den Durchbruch der Chassisplatte eingesetzt

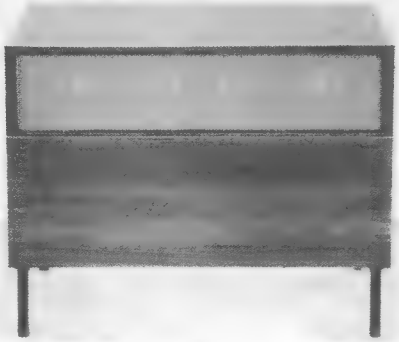


Stereozusatz für 1-kW-Rundfunksender. In dem flachen, hell getönten Einschub wird das Stereo-Nf-Signal zum Modulieren eines Telefunken-UKW-Senders aufbereitet

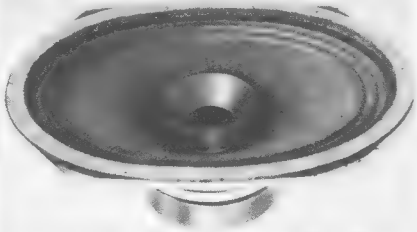


Stereo-Steuergerät mit Phonolaufwerk. Blaupunkt-Steuergerät II mit versenkbarem Plattenspieler von Perpetuum-Ebner

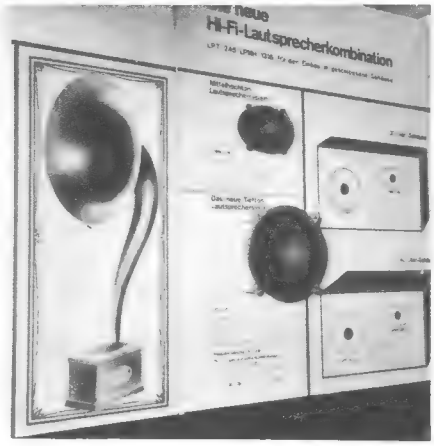
Lautsprecher-Konsole. Sie dient als Untersatz für Fernseh- oder, wie hier im Bild, für Rundfunkempfänger. Eingebaut ist ein dynamischer Lautsprecher 13 cm×26 cm. Darauf steht das Spitzengerät des Siemens-Programmes, der Klangmeister I RG 41



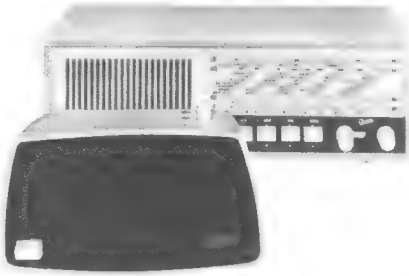
Lautsprecherschrank SL-12 von Klein & Hummel. Da dröhnt des Basses Grundgewalt . . .



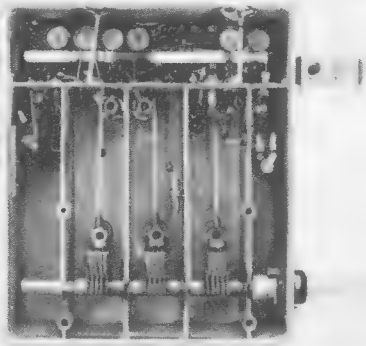
Breitband-Lautsprecher. Das Chassis LPMH 1318 von Lorenz erreicht durch eine Membran mit Hochtonkegel einen Frequenzbereich bis 20 000 Hz



Vom Trichterlautsprecher zur Hi-Fi-Box – eine Demonstrationstafel bei der Firma Standard Elektrik Lorenz

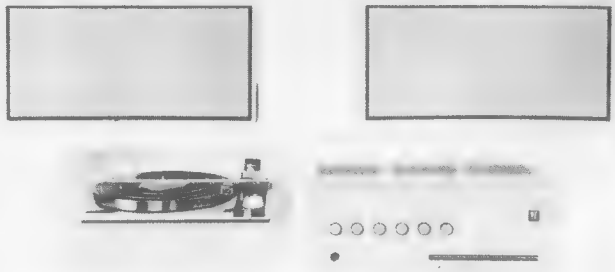


Rundfunkhören – Gegensprechen. Der Graetz-Transistor-Rundfunkempfänger Typ Contact dient zugleich, unter Verwendung eines Zusatzlautsprechers, als Gegensprechanlage

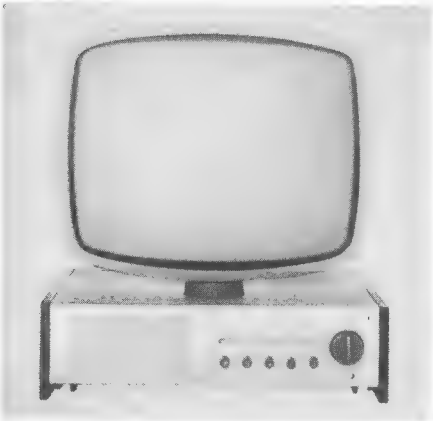


Allbereich-Kanalwähler. UHF- und VHF-Bereich in einem Baustein vereinigt, bestückt mit drei Transistoren – eine neue Konstruktion im Imperial-Fernsehempfänger 1632 de Luxe

UKW-Steuergerät. Die beiden Lautsprecherboxen dieser Telefunkenanlage, Modell Opus, können flach oder hochstehend angeordnet werden

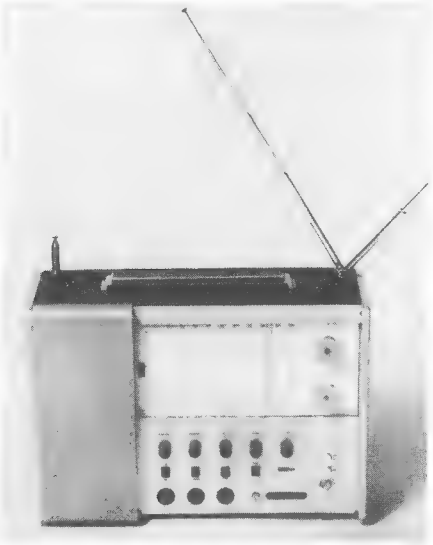


Hi-Fi-Verstärkeranlagen in Bausteinform finden immer mehr Anklang. Hier die Studioanlage von Perpetuum-Ebner; Preis um 2 000 DM

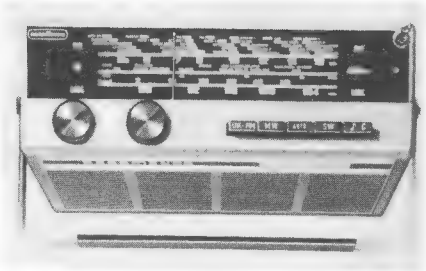


Fernsehempfänger — modern. Eine freistehende, schwenkbare 47-cm-Bildröhre in Kunststoffpanzerhülle weist dieser Empfänger Wegavision 2000 auf. Bestückung: 18 Transistoren, 8 Röhren und Bildröhre

Fernsehempfänger — antik. Grundig-Zauberspiegel S 360 B für Leute, die repräsentieren wollen. Die Bildröhre hat 69 cm Diagonale

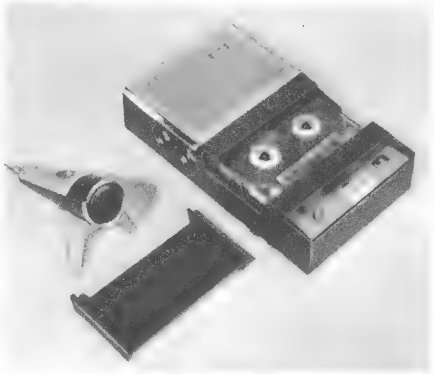


Weltempfänger T 1000, so nennt Braun diesen Transistor-Batterieempfänger mit 13 Bereichen, durchgehend von 130 kHz bis 30 MHz. Ein Schwebungsoszillator erlaubt auch den Empfang tonloser Telegrafie — das ist das Reisegerät für KW-Amateure

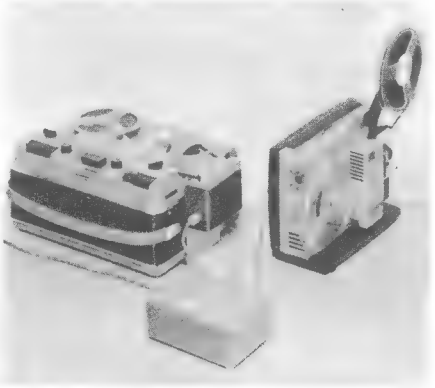


Reiseempfänger. Der Empfänger Transita-Universal von Nordmende zeigt das sachliche Gesicht des neuzeitlichen Gerätes für Portabel- und Autobetrieb

Tonbandkoffer. Das neue Modell Grundig TK 17 ist ein preisgünstiges Viertelspurgerät. Mit Hilfe eines Abhörverstärkers 229 lassen sich auch Playbackaufnahmen machen



Taschen-Tonbandgerät. Der Philips-Taschenrecorder 3300 wiegt nur 1,5 kg und arbeitet mit einer geschlossenen leicht auswechselbaren Tonbandkassette. Das Mikrofon besitzt einen abnehmbaren Fernbedienungsschalter



Am Rande vermerkt

Zu dem ausführlichen Ausstellungskatalog, der, wie vielfach heute üblich, in einer bequemen Plastiktragtasche stak, wurde außerdem ein dünner *Taschenkatalog* geliefert. Er enthielt im wesentlichen, ohne jeden Anzeigenteil, lediglich das alphabetische Ausstellerverzeichnis in Kurzfassung und die Hallenpläne mit den Firmennamen der einzelnen Stände. Mit nur 36 Seiten Umfang war er sehr handlich und eine große Hilfe für denjenigen, der systematisch von Stand zu Stand gehen wollte. Dieser Taschenkatalog sei zur Nachahmung für andere Messen und Ausstellungen sehr empfohlen. Oft muß man dort kiloschwere Katalogbände mit sich herumschleppen.

*

Historische Geräte und *Rückblenden* auf 40 Jahre Funktechnik gab es in vielen Hallen. Besonders reichhaltig war die von der Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten zusammengestellte Schau in der Halle VIII. Darunter befanden sich die ersten AEG-Magnetophone, große technische Gerätekästen mit plumpen Bedienungsgriffen. Wie interessant ist hier die Entwicklung bis zu den heutigen eleganten Amateurgeräten. — Die Berliner hätten gern alle Schaustücke für das geplante Rundfunkmuseum gleich in ihrer Stadt behalten. Das ging leider nicht, da es sich meist um Leihgaben aus anderen Sammlungen handelte.

*

Eine Sonderschau der Bundespost im Marshallhaus nannte sich „Brücken nach Berlin". Die Entfernung von 150 Kilometer bis zur Bundesrepublik erlaubt keine der üblichen Richtstrahlverbindungen mit optischer Sicht. Man muß den Überhorizont-Effekt ausnutzen. Ein neuer Fernmeldeturm auf dem Schäferberg in Wannsee wurde in diesem Jahr fertig und überbrückt die Entfernung in einem Zug. Er übermittelt Ferngespräche, Fernschreiben, Rundfunkprogramme und Fernsehsendungen. Das Bauwerk ist 212 Meter hoch, der Fußpunkt befindet sich 103 Meter über dem Meeresspiegel. Den meisten Besuchern entging eine historische Rückblende hierzu. Bereits 1832 lief über den Schäferberg eine optische Telegrafenlinie Berlin—Koblenz. Man gab die Zeichen mit Hilfe von beweglichen Signalarmen weiter. Telegrafiert werden konnte nur bei klarem Wetter. Die Linie begann auf der Sternwarte in Berlin, die nächste Relaisstelle befand sich auf der Kirche in Dahlem, und dann folgte der damalige „Fernmeldeturm" ebenfalls auf dem Schäferberg. Der Standpunkt der vierten Relaisstelle in Potsdam führt heute noch den Namen Telegrafenberg.

*

Im Erdgeschoß des Marshallhauses lief eine große Tonbildschau „Vom Feuerzeichen zum Nachrichtensatelliten". Sie zeigte, wie die alten Menschheitsträume nach Fernschreiben, Fernsprechen und Fernsehen im Laufe der Zeit durch Telegrafie, Telefonie und Television erfüllt worden sind. Hier fand man auch Modelle von Nachrichtensatelliten und von der im Bau befindlichen Satelliten-Bodenfunkstelle Raisting bei München. Man vergleiche hierzu das Bild auf Seite *1338* dieses Heftes.

Links:
Schmalfilm- und Diavertonung. An mehreren Ständen wurden Lichtbildreihen mit Tonbandbegleitung vorgeführt. Das Diachron-universal von Telefunken dient sowohl zum Synchronisieren und Vertonen von Schmalfilmen als auch zum Steuern des Bildwechsels bei Dia-Vorführungen

Am Rande vermerkt

Im Rundbau der Halle III war eine Sonderschau „Partner des Fortschrittes – unser Angebot an die Welt" aufgebaut. Sie enthielt Originalanlagen, Geräte, Schaubilder und Großfotos und zeigte, wie vielseitig die deutsche Industrie den Entwicklungsländern und anderen überseeischen Gebieten beim Ausbau von Nachrichtennetzen, Rundfunksendern und Studios, aber auch beim Ausbilden von Personal hilft. So wurde vorgeführt, wie tropenfeste Rundfunkgeräte im Klimaschrank getestet werden. Eine Lehrwerkstatt und elektronische Lehrgeräte vermittelten Eindrücke von der neuzeitlichen Berufsausbildung (hierzu das Bild in der Mitte unten auf dieser Seite). Plastische Modelle von Richtfunkstrecken in Mexiko und einer Flugsicherungsanlage in Südamerika fanden viel Interesse.

*

Sehr umlagert waren stets die verschiedenen Studios, in denen entweder von den Firmen angeheuerte Künstler vor dem Mikrofon standen oder in denen man sich selbst als Ansager oder Vortragender produzieren durfte. In der Halle einer Großfirma stand eine nette farbige Sängerin stundenlang mit gleichbleibend freundlichem Lächeln vor dem Mikrofon. Eine andere Firma hatte ein vollständiges Orchester engagiert, dessen Lautstärke sogar die der 100-Watt-Verstärkeranlagen übertraf.

*

Sehr viel Spaß machte auch die „Spielwiese" einer anderen Großfirma. Dutzende von Tonbandgeräten waren hier zu freiem Gebrauch aufgestellt. Das Publikum hatte naturgemäß daran viel mehr Interesse und Spaß als an einer bloßen Vorführung. Berliner Jungen sprachen oft recht gekonnte und humorvolle Reportagen auf das Band. Die Schäden an den Geräten waren relativ gering gegenüber der Werbewirkung dieser Spielwiese.

*

Die Schallplattenindustrie hatte eine Gemeinschaftsausstellung unter dem Namen *Die Schallplattenstadt* in der Halle VII aufgebaut. Eine wohltuende Ruhe herrschte hier nach all dem Lärm in den anderen Hallen, denn die Darbietungen fanden nur über Stereo-Kopfhörer statt. In sich versunken oder hingerissen und begeistert saßen alt und jung an den Schallplattenbars und lauschten den Stereoklängen. Je nach Geschmack konnte man zwischen klassischer Musik, Jazz, Unterhaltungsmusik, Tanzmusik oder Wortaufnahmen wählen.

*

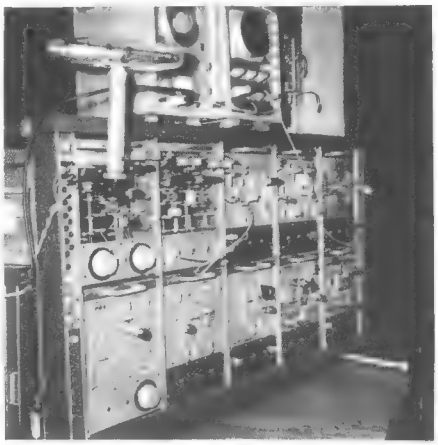
Leider fanden auch manche Ausstellungsstücke solchen Anklang, daß sie unverkauft einen Liebhaber fanden. Am Stand einer Batteriefirma verschwand ein wertvolles Tonbandgerät. Bei einer Bauelementefabrik brauchte man die ausgestellten Röhren, Transistoren und Lautsprecher am Schluß der Ausstellung nicht mehr einzupacken und mit Warenbegleitschein nach dem Westen zurückzusenden, sie waren inzwischen heimlich in Privatbesitz geraten.

*

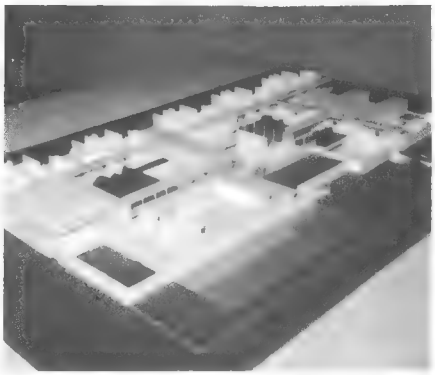
Ein ganz großer Schlager war das Heft 17 der FUNKSCHAU mit den Empfänger- und Tonbandgerätetabellen. Die Verlagsexpedition in München konnte kaum mit den Lieferungen nach Berlin nachkommen. Das Heft wurde vollständig ausverkauft, die Redaktion konnte kaum mehr den Verfassern Belegexemplare schicken. Von den Tabellen sind jedoch noch Sonderdrucke zu beziehen.

Funkfernsteuerung. Auf dem Teich am Platz der Nationen führte der Berliner Modelljacht-Club funkferngesteuerte Schiffsmodelle vor. Die Modell-Anlagebrücke ist mit einem Stabo-Baukasten der Firma Fuba-Geta gebaut

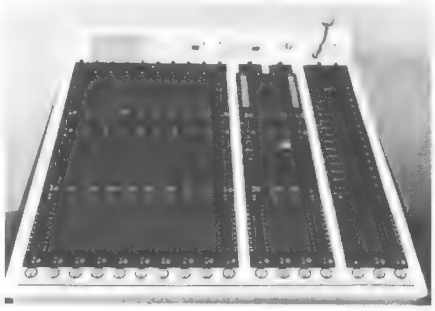
Amateur-Studio. Zahlreiche Zuschauer umlagerten stets die von verschiedenen Firmen aufgebauten „gläsernen Studios", um Originalaufnahmen von Professionells und Amateuren zu beobachten



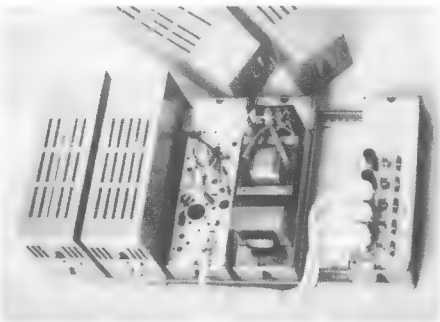
Elektronik-Experimentiertafel von Valvo auf der Sonderschau „Partner des Fortschritts – unser Angebot an die Welt" in Halle III



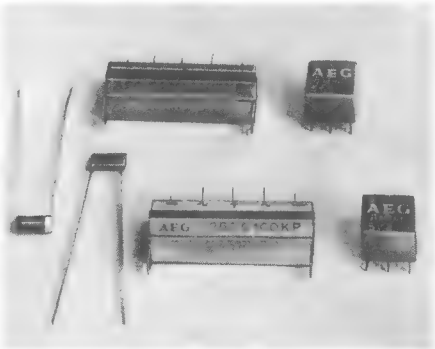
Internationales College für Hörfunk und Fernsehen. Ab 1965 sollen in diesem von den Rundfunkanstalten geplanten College Fortbildungskurse für junge Menschen aus dem Inland und Ausland stattfinden. Es werden erhebliche Grundkenntnisse und Erfahrungen vorausgesetzt



Stereo-Regietisch. So sieht der Arbeitsplatz eines Regie-Assistenten aus! (Transistor-Regietisch von Georg Neumann)



Antennenverstärker. Der Kathrein-Kompakt-Verstärker ist mit einem Zusatzteil ausgerüstet, um jeden Hf-Teil kontrollieren zu können.



Moderne Gleichrichter. Selen-Kleinstgleichrichter, Blockgleichrichter und Modulatoren (für gedruckte Schaltungen) von der AEG

KARL TETZNER

Fernsehgeräte-Neuheiten

Die Große Deutsche Funkausstellung 1963 war kein Neuheitentermin für Fernsehempfänger. Der Begriff Neuheitentermin ist vergessen; neue Modelle kommen heraus, wie es den Produzenten genehm ist. In diesem Jahr begann der Reigen bekanntlich schon im Januar, und die Hannover-Messe erlaubte den ersten Gesamtüberblick. Später gesellten sich nur noch einzelne Nachzügler hinzu; für Berlin blieb wenig übrig.

Allbereich-Kanalwähler

Immerhin war wenigstens eine sozusagen echte Neuheit zu sehen: der erste serienmäßig lieferbare Allbereich-Kanalwähler. Im Frühjahr hatte NSF ein diesbezügliches Muster auf der Hannover-Messe noch unter Ausschluß der Öffentlichkeit gezeigt, bestückt mit drei Transistoren und in λ/2-Technik ausgeführt. Zur Zeit sind kleine Stückzahlen davon in der Erprobung und werden der empfängerbauenden Industrie angeboten.

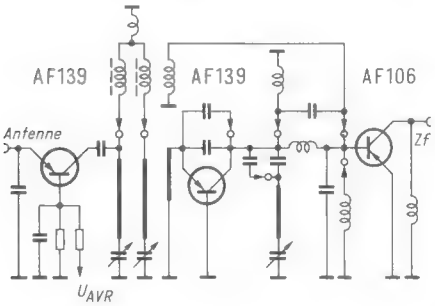


Bild 1. Prinzipschaltbild des Imperial-Allbereich-Kanalwählers

Dagegen wird *Imperial* die selbst entwickelten Allband-Kanalwähler in Kürze serienmäßig einbauen. *Bild 1* zeigt das Prinzipschaltbild (ohne Werte). Im Eingang ist der Transistor AF 139 angeordnet, der sowohl bei UHF als auch bei VHF aufwärts geregelt wird und somit die Kreuzmodulationsfestigkeit verbessert. Der zweite Transistor AF 139 arbeitet bei UHF als selbstschwingende Mischstufe, bei VHF aber nur als Mischstufe. Der dritte Transistor, AF 106, übernimmt bei UHF die Funktion eines Zf-Vorverstärkers und sichert die Anpassung an das im Kollektorkreis liegende erste Zf-Bandfilter, bei VHF hingegen arbeitet dieser Transistor als Oszillator.

Bei dieser Konstruktion wird auf Anodenspannungs- und Zf-Umschaltung verzichtet, ebenso auf das Umschalten der Regelspannung. Vor allem entfallen die vielen Kontakte des Trommelschalters, denn die Abstimmung erfolgt kontinuierlich mit einem Drehkondensatorsatz[1]) in beiden Bereichen, nur die Induktivität wird umgeschaltet. Ob hier eine schwache Stelle ist – Umschalten bei Frequenzen von maximal 800 MHz – muß die Praxis ergeben. Für den Gerätekonstrukteur steht jetzt ein recht kleines Bauteil zur Verfügung, kaum größer als der bisherige UHF-Tuner allein; mit dem heute üblichen Tastenaggregat zusammengebaut entsteht ein Gebilde nach *Bild 2*.

[1]) Vgl. das Bild auf Seite 522 dieses Heftes.

Siliziumdiode als Heizkreis-Vorwiderstand

Imperial hat für das Modell 1623 de luxe, für das auch der neue Allbereichs-Kanalwähler bestimmt ist, den Heizkreisvorwiderstand durch eine Siliziumdiode Typ SIS 12 ersetzt (*Bild 3*). Dadurch wird die am Heizvorwiderstand abfallende Leistung von rund 20 W eingespart. Geheizt wird jetzt nicht mehr mit sinusförmiger Wechselspannung, sondern mit einer pulsierenden Gleichspannung. Dadurch liegt an den Heizfäden eine geringere Brummspannung, die Isolation zwischen Faden und Katode der Röhren wird weniger beansprucht, und insgesamt wird die Wärmeerzeugung vermindert.

Regelung im Transistor-Fernsehgerät

Loewe-Opta gab einige Einzelheiten des Transistor-Fernsehgerätes *Optaport* bekannt. Hier interessiert u. a. die Art der Verstärkungsregelung für die beiden ersten Transistoren des vierstufigen Zf-Verstärkers und der Hf-Vorstufe. Gewählt wurde die Aufwärtsregelung, die sich für die heute lieferbaren Transistoren am besten eignet.

Bild 4 zeigt die herausgezeichnete erste Zf-Stufe. Sie ist bestückt mit dem Transistor AF 115 (diffusionslegierter pnp-Germaniumtransistor) in Emitterschaltung. Im Emitterkreis liegt der kapazitiv überbrückte Stabilisierungswiderstand R 1. Der Primärkreis des folgenden Zf-Übertragers ist an den Kollektor geschaltet. Die Spule wird angezapft, um für die feste Neutralisation das richtige Übersetzungsverhältnis zu bekommen. Über diesen hochfrequenzmäßig „kalten" Anzapfpunkt und über den Kollektorwiderstand R 3 wird die Speisespannung zugeführt. Die für die Arbeitspunkteinstellung nötige negative Vorspannung wird über den Widerstand R 2 vom Emitterkreis des Regelspannungsverstärkers herangebracht. Tastregelstufe und Regelleistungsverstärker des Gerätes sind so bemessen, daß bei größer werdenden Synchronisierimpulsen eine negativer werdende Regelspannung geliefert wird. Sie läßt den Emitter- bzw. Kollektorstrom des Zf-Transistors *ansteigen*. Dadurch fällt mehr Spannung am Emitter- und Kollektorwiderstand ab, und die Betriebsspannung des Transistors sinkt. Damit wird das Gewünschte erreicht: der Arbeitspunkt des Transistors verschiebt sich in das Gebiet kleinerer Leistungsverstärkung (*Kniegebiet* des I_E/U_{CB}-Kennlinienfeldes). Das bedeutet, daß die Zf-Verstärkung sinkt, was technisch als *Aufwärtsregelung* bezeichnet wird.

Der Vorzug dieser Methode gegenüber der Steilheitsregelung ist, daß die Eingangsadmittanz bei einer Änderung des Emitterstromes von 3 auf 4 mA nahezu konstant bleibt, die Kreise verstimmen sich nicht. Anpassungsveränderungen etwa in der Hf-Vorstufe sind vernachlässigbar klein; gleiches gilt für die Ausgangskennwerte. Insgesamt sichert dieses Verfahren den nötigen Regelumfang von rund 80 dB. Davon entfallen etwa 60 dB auf den zweistufig geregelten Zf-Verstärker. Überdies verarbeitet das Gerät auch sehr hohe Eingangsspannungen. Der sonst übliche Orts/Fernschalter wird überflüssig, solange der VHF-Eingangstransistor nicht direkt übersteuert wird. Dies ist jedoch erst oberhalb von 100 mV an 240 Ω der Fall. Erst darüber beginnt die Gefahr von Kreuzmodulation. Bemerkenswert ist ferner die geringe Verformung der Zf-Durchlaßkurve durch den Regelvorgang. Erst ab 60 dB Regelhub wird die Deformation – wie das Oszillogramm zeigt – stärker.

Neue Empfänger

Aus früheren Jahren sind einige Konstruktionen von Fernseh-Tischgeräten mit Rundfunkteil bekannt (Graetz). Nun macht *Blaupunkt* mit dem Modell *Torino* einen neuen Versuch, und zwar noch um einen Plattenspieler erweitert. In *Bild 5* ist zu erkennen, daß Rundfunk- und Fernsehteil völlig getrennt sind. Der 6/10-Kreis-Rundfunksuper mit drei Wellenbereichen (links im Bild) ist mit den Röhren ECC 85, EBF 89, ECL 86 und zwei Dioden OA 79 etwas sparsam bestückt. Das Fernsehchassis entspricht dem Modell Cortina, einem soliden Mittelklassegerät. Die vollständige Trennung beider Geräte ist für den Service angenehm.

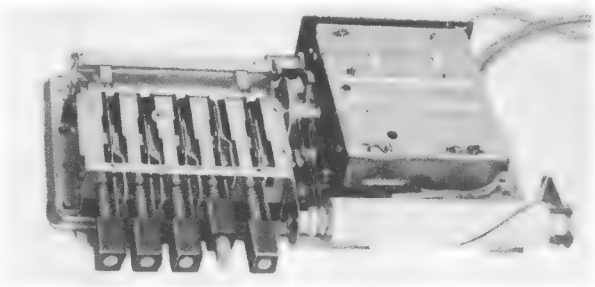
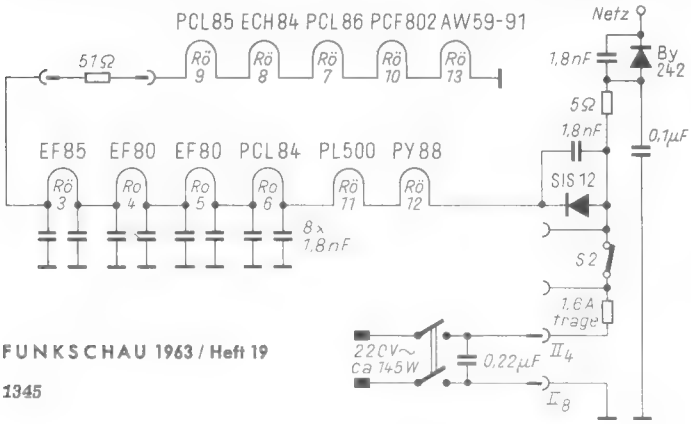


Bild 2. Der Allbereich-Kanalwähler mit Tastensatz

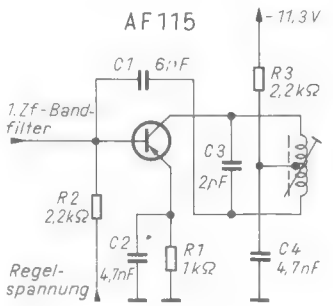
Eingebaut ist der Stereo-Plattenspieler PE 31 von Perpetuum-Ebner; er hat einen so kleinen Plattenteller, daß man ihn leicht versenken kann; nur im Betriebszustand steigt das Plattenspielerchassis nach oben[2]).

Telefunken hatte im Frühjahr das tragbare Fernsehgerät FE 103 P mit 41-cm-Bildröhre herausgebracht. Die Schaltung kam mit nur 12 Röhren, 2 Transistoren und 6 Dioden aus. Das 59-cm-Gerät FE 2000 (*Bild 6*)

[2]) Vgl. das Bild des Steuergerätes auf Seite 522 dieses Heftes.



Links: Bild 3. Heizkette mit Siliziumdiode SIS 12 anstelle eines Heizkreis-Vorwiderstandes im Imperial 1623 de luxe



Rechts: Bild 4. Erste Zf-Stufe im Optaport von Loewe-Opta mit Aufwärtsregelung. Emitterstrom im ungeregelten Zustand = 2,9 mA

mit 14 Röhren und 6 Dioden entstand aus diesem Konzept. Es kommt dem Wunsch nach einem kleinen preisgünstigen *Normal*-Gerät entgegen. Die Bildröhre A 59–12 W ist nach vorn durchgeschoben, so daß die eigentliche Gehäusetiefe nur 29 cm beträgt.

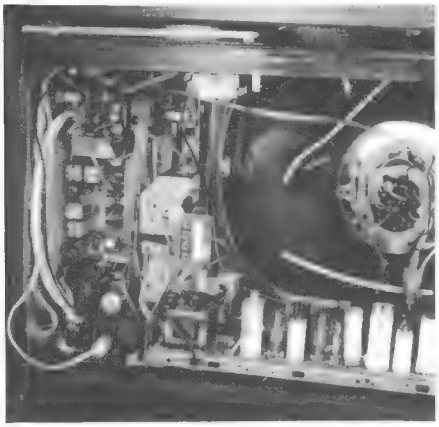


Bild 5. Blick in den Blaupunkt-Torino. Links das vom Fernsehgerät unabhängige Chassis des Rundfunkteiles

Offenbar aus Preisgründen ist der UHF-Tuner noch mit Röhren bestückt (PC 88, PC 86), ebenso ist auf Drucktasten für die Sendereinstellung verzichtet worden. Im UHF-Bereich geschieht die Abstimmung mit einer Zweistufenschaltung für Grob- und Feinantrieb und mit Hilfe einer Linearskala.

Graetz entwickelte als Neuheit das Modell *Peer* FX 04 im eigenwilligen Gehäuse *(Bild 7)* eines italienischen Formgestalters. Bemerkenswert ist die konkave Gehäusefront mit der twin-panel-Bildröhre in der Mitte. Das Chassis entspricht etwa der Markgraf-Reihe, d. h. es ist mit 17 Röhren und 9 Dioden bestückt und enthält den bekannten Neutroden-Kanalschalter. Das gesamte Bedienungsteil ist vom eigentlichen Chassis getrennt und über eine vielpolige Steckerleiste verbunden. Sie läßt sich einfach zusammenfügen und trennen, ähnlich der Leiste im Graetz *Kornett* F 623 und *Exzellenz* F 633 *(Bild 8)*.

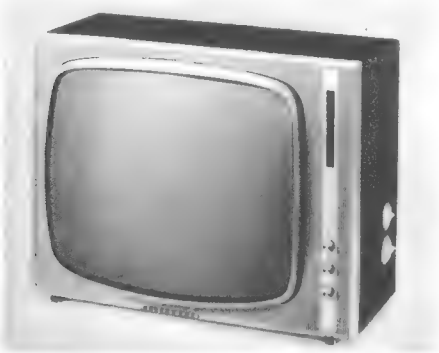


Bild 6. Telefunken FE 2000, ein neues, sehr flaches 59-cm-Gerät mit 14 Röhren und 6 Dioden

Bild 7. Modell Peer von Graetz mit twin-panel-Bildröhre

Die Marktsituation, d. h. der harte Preiskampf im Handel, hat die Fernsehgeräte der Luxusklasse mit Dutzenden von Automatiken etwas in den Hintergrund gerückt. Geräte dieser Art unterscheiden sich äußerlich zu wenig von den Modellen der C-Klasse; ihre vielen Bedienungselemente und die komplizierten Schaltungen werden zu wenig gewürdigt bzw. tragen zur Reparaturanfälligkeit bei. Um es populär zu sagen: Sie machen für ihren Preis zu wenig her, und ihre technische Überlegenheit können sie nur selten ausspielen. Marktbeobachter wissen, daß der Käufer für eine Mehrausgabe einen *sichtbaren* Mehrwert haben will. So etwa sind die Überlegungen, die zu der neuen Serie von *Grundig*-Fernsehempfängern mit der 69-cm-Bildröhre 27 ADP 4, 110°, (Bildfläche 62 cm × 48 cm) führten. Erste Typen kamen vor Jahresfrist heraus und fanden eine gute Aufnahme, so daß Grundig jetzt mit dem gleichen Chassis jeweils ein Tisch- und ein Standgerät in konventionellem Gehäuse sowie drei Barock- bzw. altdeutsche Schränke[3]) und eine Rundfunk/Fernseh/Phonokombination liefert. Sie wenden sich an eine Käuferschicht, die etwas Exklusives haben will und über entsprechend große Wohnräume verfügt. Es gibt übrigens noch ein weiteres 69-cm-Gerät der Handelsmarke *Bildstar*. Andere Hersteller erwägen ebenfalls die Fertigung von 69-cm-Modellen.

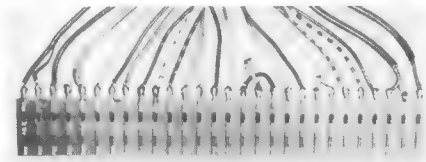


Bild 8. Vielkontakt-Steckerleiste in Graetz-Geräten zur Verbindung von Empfängerchassis und Abstimmaggregat

Einen vor Jahren in den USA von Philco und vor einiger Zeit auch in Italien verwirklichten Gedanken greift *Wega* mit dem interessant geformten Gerät *Wegavision* 2000[4]) auf. Die kunststoffumkleidete Bildröhre sitzt auf dem kleinen Untersatz mit Chassis und Bedienungsgerät; sie ist um 90° drehbar, so daß sie nach dem Zuschauer hin ausgerichtet werden kann. Technisch bemerkenswert ist die reichliche Transistorbestückung. Nur noch neun Röhren, aber bereits achtzehn Transistoren und sieben Dioden sind vorhanden. Transistorisiert sind der UHF-Tuner, der Zf- und der Video-Verstärker, der gesamte Tonteil und die Verstärkungsregelung, so daß für die Röhren nur noch der VHF-Kanalwähler und die Ablenkteile übrig bleiben. Der Endstufen-Transistor des Video-Verstärkers (AF 118) ist mit in der Bildröhren-Umkleidung untergebracht; zwischen Video-Detektor (OA 90) und dieser Endstufe ist der Transistor AF 126 als Emitter-Folger geschaltet. Vorerst wird das Gerät nur mit der 47-cm-Bildröhre 19 BRP 4 ausgestattet; Wega erwägt aber auch eine 59-cm-Version, nachdem auf der Funkausstellung insbesondere aus Skandinavien diesbezügliche Nachfragen laut wurden.

Pseudo-stereoskopisches Fernsehen und Vergrößerungslinsen

Stereolux nennt sich ein auf der Ausstellung vorgeführtes pseudostereoskopisches Verfahren von bemerkenswerter Wirkung. Nach Aufsetzen einer Spezialbrille erscheint das Bild des mit einem Polarisations-Filterrahmen versehenen Fernsehempfängers tatsächlich ungemein plastisch, fast dreidimensional, und zwar scheinbar hinter der Bildschirmebene. Dabei werden zwei Effekte ausgenutzt. Der erste wurde schon vor dem ersten Weltkrieg von dem Optiker Carl Pulfrich (Carl Zeiss, Jena) entdeckt: „Wird bei der Betrachtung eines schwingenden Pendels dem einen Auge des Betrachters ein Medium vorgeschaltet, das einen Teil des Lichtes absorbiert, so scheint das Pendel nicht mehr in einer Ebene hin- und herzuschwingen, sondern elliptisch." Physiologisch erklärbar ist das Phänomen durch die Eigenschaft des menschlichen Auges, helle Lichtreize um Sekundenbruchteile schneller dem Gehirn mitzuteilen als schwächere. Diese Differenz aber wird vom Menschen als Tiefenabstand erfaßt.

Der Betrachter bekam in Berlin eine Brille aufgesetzt, deren linkes Glas eine um 60 % größere Lichtabsorption aufwies als das rechte – und tatsächlich lieferte der „Pulfrich-Effekt" eine plastische Wiedergabe. Carl Schenk, München, entwickelte für diese Brille Polarisationsgläser, die zueinander in einer bestimmten Polarisationsrichtung eingestellt sind, und deren eines die erwähnten Absorptionsbedingungen erfüllt.

Der zweite, unterstützende Effekt wird mit einem vor der Polarisationsfläche angebrachten, diese umschließenden Polarisations-Filterrahmen mit einem zwei Zentimeter breiten Streifen erreicht. Jetzt sieht das rechte Auge, gerade um die Breite des linken vertikal angebrachten Filterstreifens, mehr von den am Rande aufgezeigten Bildinformationen als das linke Auge. Für das linke Auge gilt gleiches, nur umgekehrt. Dieser „Rahmen-Effekt" verlegt das Geschehen auf dem Bildschirm scheinbar hinter den Rahmen. – Die geschilderte Anordnung kostet etwas Lichtstärke, so daß das Bild etwas heller aufgedreht werden muß. Auch ergibt sich ein gewisser „Zeilenfrei-Effekt".

Auf dem Stand von *Graetz* war zwei Tage lang die aus Japan importierte Tel-Scope-Vorsatzlinse aus Gründen der Marktforschung montiert *(Bild 9)*. Sie vergrößerte das 59-cm-Bild auf eine Diagonale von 75 cm. Schärfe und Kontrast litten nur unbedeutend, so lange sich der Zuschauer ziemlich genau im Bereich der Mittelachse aufhielt; seitliches Heraustreten ließ das Bild rasch verschwinden. Nachteilig ist die verstärkte Reflexion von Fremdlicht als Folge der Linsenwirkung. Das Publikum zeigte sich interessiert, schreckte aber ziemlich einhellig vor dem geforderten Preis zurück (Testfrage: „Würden Sie noch in diesem Jahr diesen Vergrößerungsvorsatz für etwa 100 DM kaufen?").

Laufkötter (Düsseldorf) führte eine ebensogroße Linse aus deutscher Fertigung vor. Hier bemerkte man störende Farbsäume an den Konturen von Personen und Gegenständen im Bild. Fremdlichtreflexionen waren ebenso stark wie bei der japanischen Linse feststellbar.

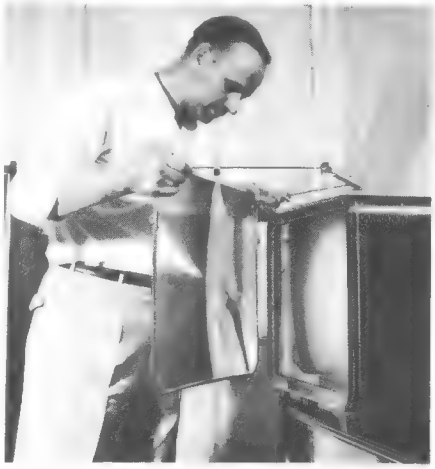


Bild 9. Japanische Vergrößerungslinse Tel-Scope

[3]) Vgl. das Bild des Gerätes S 360 B auf Seite 523 dieses Heftes.

[4]) Bild gleichfalls auf Seite 523

INGENIEUR FRITZ KÜHNE

Die Stereotechnik beherrscht weiter die Elektroakustik

Seit der Funkausstellung Berlin ist die dritte Stellung der Eingangsumschalter unserer Stereo-Verstärker keine Attrappe mehr. Sie trägt bekanntlich die Beschriftung *Rundfunk*, und wir wissen jetzt auf Grund der hervorragenden Stereo - Versuchssendungen des Senders Freies Berlin, welche Bereicherung des stereofonen Musikerlebens auf uns zukommt. Hoffentlich beginnen die deutschen Sender in nicht allzu ferner Zukunft und mit einiger Regelmäßigkeit, Stereo-Sendungen in ihre Programme einzufügen.

Natürlich weiß der Ela-Techniker, daß er diese neue Tonspannungsquelle der Arbeit seiner Kollegen von der Hochfrequenzbranche verdankt, aber diese werden ihm verzeihen, wenn er trotzdem die Funkausstellung Berlin 1963 als einen Meilenstein der Wiedergabetechnik betrachtet. Das Publikum hat dort erkannt, daß Lautsprecherklang und Lautsprecherklang zwei verschiedene Dinge sein können und daß die Elektroakustiker heute in der Lage sind, echtes musikalisches Erleben zu vermitteln.

Wer ein wenig hellhörig war, konnte zwischen den Worten der Musikexperten spüren, daß auf unserem Fachgebiet noch „manches drin" ist, von dem sich der Nur-Techniker bisher nichts träumen ließ. Bei einer Stereo-Vorführung im Sender Freies Berlin sagte dessen Leiter der Musikabteilung, *Professor Dr. Geiseler*, auszugsweise folgendes: „... und ich habe von der Musik her ... darauf gedrungen, die Stereofonie nicht als Selbstzweck im Sinne der Rechts-Links-Orientierung, sondern als Mittel zur Intensivierung künstlerischer Aussagen zu benutzen. ... Bei einer musikalischen Fernsehaufzeichnung hatten wir die Hörnergruppen im Bild, aber in der sonst erstklassigen monauralen Tonaufzeichnung kam ihre führende Rolle nicht zur Geltung, stereofon dagegen waren sie glänzend herausgearbeitet. Als wir nun unseren stereofonen Mitschnitt zu einem monauralen zusammengespielt hatten, ergab sich, daß nun auch beim monauralen Abhören die führende Rolle der Hörner erhalten geblieben war ... In der näheren Zukunft wird zu untersuchen sein, ob hier nicht ein neues phänomenologisches Problem vorhanden ist, insofern nämlich, als ein bestimmter Vorgang der Interferenzierung im Gehirn, den wir automatisch beim Konzertbesuch vornehmen, ob dieser Vorgang nicht beim Zusammenführen in eine Monospur sozusagen in die Maschine verlegt worden ist. Ob also nicht eine solche künstliche monaurale Aufnahme menschlichen Höransprüchen viel besser entspricht als unser bisheriges monaurales Aufnahmesystem."

In schlichtem Techniker-Deutsch: Vielleicht kommt der Tag, an dem man einer Mono-Sendung auf dem Umweg über eine Stereo-Aufnahme eine weit höhere Durchsichtigkeit geben kann als es nach heutigen Begriffen möglich ist. Man weiß das heute noch nicht genau, aber auf alle Fälle öffnet auch hier Stereo neue Wege auf dem Mono-Sektor, so paradox dies auch klingen mag. Das könnte beispielsweise auch bedeuten, daß – bei der Kompatibilität der Hf-Stereofonie – der UKW-Empfang einkanaliger Empfänger besser klingt.

Auch in der Form der Berichterstattung zwingt uns der Stereo-Rundfunk neue Wege auf. Während entsprechende Empfänger und Musikschränke nach wie vor in den Zuständigkeitsbereich unserer Berichter der Empfangstechnik fallen, gehören die Tuner zum Anlagen-Zubehör, also in den Ela-Bericht.

Verschiedenes ist unseren Lesern bereits bekannt, und der Vollständigkeit halber sei daran erinnert, daß wir über eine Reihe neuer Geräte bereits in Heft 17 schrieben und daß wir uns vorbehalten, auch in den folgenden Nummern der FUNKSCHAU auf besonders interessante Details noch getrennt einzugehen.

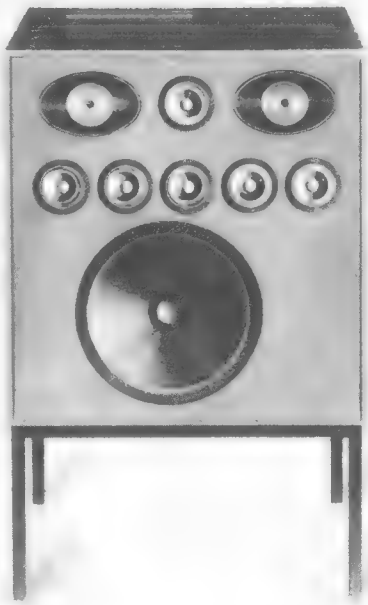


Bild 1. Grundig-Hi-Fi-Box 100, Abdeckung entfernt

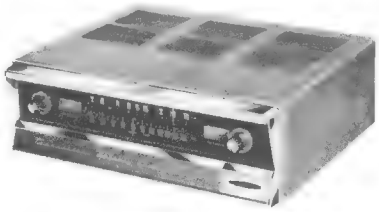


Bild 2. Heathkit Transistor-Stereo-Tuner Modell AJ–43 von Daystrom

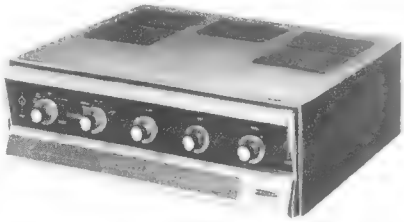


Bild 3. Stereo-Transistor-Verstärker AA–21 E von Daystrom

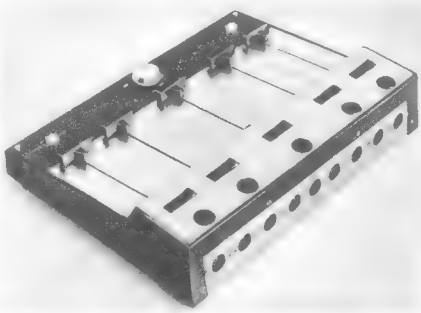


Bild 4. Stereo-Transistor-Mischpult von Uher

Tuner, Verstärker und Zubehör

Mit zehn Röhren und fünfzehn Dioden ist der Hi-Fi-Stereo-Tuner RT 50 von *Grundig* ausgerüstet. Bei Licht besehen enthält sein 39 cm × 27 cm × 15 cm großes Flachbaugehäuse zwei völlig getrennte Empfangsteile für UKW und für Mittelwelle. Beide konnten deshalb optimal und kompromißlos ausgelegt werden. Bei UKW (FM) steht eine abschaltbare Scharfabstimmung zur Verfügung, wobei pegelgesteuert beim Durchdrehen die Lautsprecher des angeschlossenen Verstärkers stumm bleiben. Eine Anzeigelampe meldet, ob der eingestellte Sender Stereo- oder Monoprogramm ausstrahlt. Der Mittelwellen-AM-Teil enthält eine abschaltbare Ferritantenne und einen Bandbreitenumschalter. – Im gleichen Gehäuseformat erscheint der zugehörige Verstärker SV 50. Er ist mit 27 Transistoren bestückt und liefert je Kanal 2 × 25 W Spitzenleistung. Seine elektrischen Daten lassen internationale Hi-Fi-Werte erkennen (Klirrfaktor bei Vollast unter 0,5 %, Frequenzbereich 20 bis 20 000 Hz), wozu der transformatorlose Ausgang nicht unwesentlich beiträgt. Sieben Tasten besorgen die Eingangs- sowie die Mono-Stereo-Umschaltung, vier weitere bedienen Rausch-, Rumpel- und Präsensfilter. Neben den vier Einstellern für Lautstärke, Bässe, Höhen und Balance ist ein fünfter für ein anschließbares Hallgerät vorgesehen (siehe auch den Beitrag auf Seite 536 dieses Heftes). Zur Wiedergabe dienen wahlweise zwei Boxen Typ 70 oder 100. Die Zahl gibt dabei das Volumen in Litern an. *Bild 1* zeigt das Modell 100 (Frontbespannung entfernt), das nicht weniger als neun Lautsprechersysteme enthält.

Eine Stereo-*Traumanlage* war bei der *Elac* zu sehen. Das Herzstück bildet der Verstärker X–1000 mit 2 × 55 W Endleistung. Er speist zwei geschlossene Boxen LK 500 mit je sechs Systemen bei 90 Liter Gehäusevolumen. Der zugehörige Stereo-Tuner FM 300 erweist sich für den Laien als *Zauberkasten*. Eine eingebaute Motorsteuerung arbeitet als Sender-Suchlauf. Sie dreht in bekannter Weise (vgl. Autosuper der Spitzenklasse) den Skalenzeiger durch und verharrt jeweils beim nächsten gut hörbaren Sender. Ein Leuchtzeichen meldet, ob man eine Mono- oder eine Stereo-Sendung empfängt. Zusätzlich gibt es hierfür eine Ultraschall-Fernsteuerung, bestehend aus einem taschenlampengroßen Sender und einem kleinen Empfänger, mit denen man drahtlos vom bequemen Sessel aus die Motorabstimmung und die Lautstärkeein-

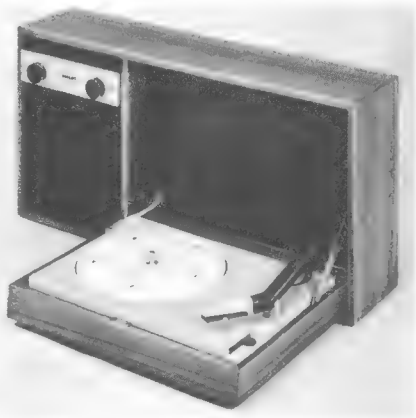


Bild 5. Philips-Heim-Electrophon SK 52

stellung betätigen kann. Der Ultraschallempfänger steht natürlich über ein Kabel mit dem Tuner in Verbindung, das Senderchen in der Hand des Zuhörers benimmt sich dabei höchst geisterhaft. Drückt man auf seine Taste Lautstärke, so passiert zunächst gar nichts. Sobald man aber die Hand so bewegt, daß sich die Achse des kleinen Ultraschallsenders nach links dreht, nimmt die eingestellte Lautstärke ab und umgekehrt. Genauso dreht der Skalenzeiger nach links oder rechts, wenn man die Abstimmtaste am Ultraschall-Kleinsender drückt und entsprechende Handbewegungen ausführt. Eine solche Luxusanlage ist natürlich nicht billig. Zusammen mit dem Elac-Hi-Fi-Plattenspieler Miraphon 17 H wurde uns ein Preis von knapp 7 000 DM genannt.

Einen Stereo-Transistor-Tuner Typ AJ-43 E *(Bild 2)* und einen gleichgroßen zugehörigen Transistor-Verstärker AA–21 E *(Bild 3)* mit einer Leistung von 2 × 35 W kann man wahlweise fertig aufgebaut oder als Bausatz von *Daystrom-Heath* beziehen. Diese Kombination fand insbesondere bei den Selbstbau-Freunden große Beachtung.

Magnettongeräte und Zubehör

Die neuen Batterie-Tonbandgeräte von *Telefunken* und *Philips* konnten wir schon in der FUNKSCHAU, Heft 17, vorstellen. Aus ihrem Vorhandensein läßt sich schließen, daß die Industrie sehr bereitwillig den Sonderwünschen der Tonband-Amateure nachkommt.

Diese Bereitwilligkeit spürte man an allen Ständen der Branche. *Grundig* bringt beispielsweise zwei neue Viertelspur-Geräte heraus, die sich konstruktiv an das Modell TK 23 anlehnen. Das eine trägt die Typenbezeichnung TK 17. Es verzichtet absichtlich auf manchen Komfort, z. B. auf die Endabschaltung und die Tricktaste, zugunsten eines niedrigen Preises. Dennoch erweist es sich als solide Konstruktion, und mit Hilfe eines zusätzlichen Abhörverstärkers erlaubt es sogar synchrone Neuaufnahmen auf der Parallelspur. Seine Endleistung von vier Watt sichert eine beachtliche Klangfülle bei Direktwiedergabe über den eingebauten Lautsprecher. Die Neuschöpfung TK 23 Automatic stellt gewissermaßen eine *Aufstokkung* der im Grundmodell TK 23 enthaltenen Eigenschaften dar. Es arbeitet mit einer – auch abschaltbaren – automatischen Aussteuerung, so daß es je nach den gerade herrschenden Erfordernissen sowohl bei Laienbedienung als auch in der Hand des erfahrenen Praktikers einwandfreie Aufnahmen liefert.

Saba bewies seine Verbundenheit mit den Amateuren auf höchst originelle Weise. Man hatte die Kapelle *Hubert Deuringer* engagiert, die sozusagen als Versuchskaninchen fungieren mußte. An Ort und Stelle konnte jeder Interessent mit eigens hierfür bereitgestellten Saba-Geräten ihre Darbietungen monaural oder stereofon aufnehmen und sich ein Bild von der erzielten Qualität bei unmittelbarem Original-Klangvergleich machen. Man ließt sich das einiges kosten: Jeder Musiker hatte ein eigenes Mikrofon, das an einen achtteiligen Regietisch angeschlossen war. Dort saßen sehr geschickte Tontechniker der Firma, die Mitschnitte anfertigten. Am Regietisch-Ausgang lag eine Ringleitung, die die für die Publikums-Benutzung freigegebenen Geräte mit Tonspannung versorgte. Die Berliner Besucher äußerten sich nahezu übereinstimmend mit nur einem Wort: „Dufte!"

Bei *Uher* scharten sich die Tonbandfreunde um die neueste Ausführung des großen Stereo-Transistor-Mischpultes A 121 *(Bild 4)*, das nahezu alle Wünsche erfüllt, die der schöpferische Amateur überhaupt stellen kann. Batteriespeisung macht es vollständig brummfrei. Alle fünf Eingänge arbeiten auf je einen eigenen zweistufigen Vorverstärker, der ausreichende Empfindlichkeit für Mikrofonbetrieb sichert. Im Extremfall können fünf Mono-Mikrofonkanäle miteinander gemischt werden. Da jedem Kanal ein Vorregler zur Pegeleinstellung beigegeben ist, lassen sich ohne weiteres auch höherpegelige Quellen (Band, Platte, Radio) anschließen und durch geräuschlose Wippschalter knackfrei schalten. Der Mittelwert des Summenkanals (= Ausgang) liegt bei 50 mV, der Frequenzbereich erstreckt sich von 20 bis 20 000 Hz, und die eingebaute 9-V-Batterie wird mit nur 5 mA belastet. Das Ausgefallene an diesem Pult ist, daß je zwei der Flachbahneinsteller gemeinsam bedient und als Stereokanäle betrieben werden können, so daß auf Wunsch sich auch zwei Stereoquellen mit einer Monoquelle mischen lassen, und mit einem zusätzlichen Richtungseinsteller erzielt man sogar Laufeffekte monauraler Quellen (Autogeräusch von Schallplatte: Bewegung vom linken zum rechten Lautsprecher). Als besonders praktische und interessante Neuerung gilt der eingebaute Pegelton-Generator. Er dient zum exakten Einpegeln des zur Aufnahme benutzten Tonbandgerätes und zum Ausbalancieren von Stereo-Anlagen. Gleichzeitig gestattet er eine Batterie-Spannungskontrolle, weil er nicht mehr anschwingt, wenn die Spannung unter einen festgelegten Wert abgesunken ist.

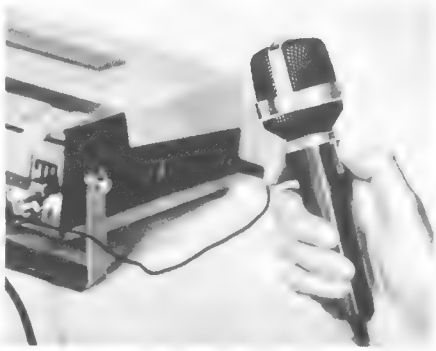


Bild 6. Dynamisches Reportermikrofon M 512 (Uher)

Bild 7. Lautsprecherbox Heco B 300

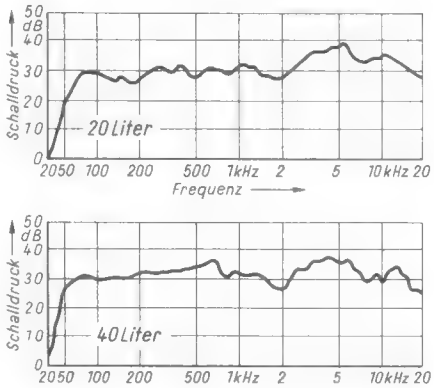


Bild 8. Schalldruckkurven der SEL-Kombination im 20- und 40-Liter-Gehäuse

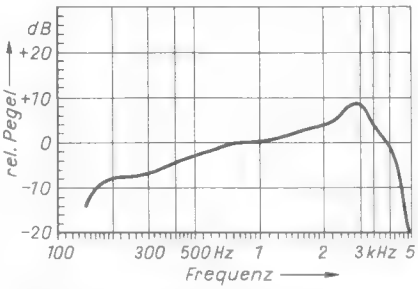


Bild 9. Frequenzkurve der SEL-Telefon-Hörkapsel Dyn 2 L 6 beim Betrieb als Mikrofon

Phonogeräte

Man kann jetzt mit Fug und Recht behaupten, daß sich die Idee des Präzisions-Plattenspielers auch in Deutschland durchzusetzen beginnt. Der Hi-Fi-Anhänger ist beim Kauf nicht mehr auf ausländische Erzeugnisse angewiesen, er findet auch bei uns reiche Auswahl. Über die neuen Modelle von *Telefunken* und *Dual* berichteten wir bereits. In Berlin stellte *Philips* einen ersten Prototyp seines Hi-Fi-Plattenspielers 2030 vor. Er ist mit einem magneto-dynamischen System versehen, verfügt über vier Drehzahlen, Diamantstift, schweren 29-cm-Plattenteller, und er kommt mit einer Auflagekraft von zwei bis drei Pond aus. Philips benutzt den Ausdruck *Electrophon* für diejenige Gerätegruppe, die im gleichen Gehäuse Spieler, Verstärker und Lautsprecher vereinigt. Eine Neuerscheinung dieser Reihe ist das Modell SK 52 *(Bild 5)*, das in einem Teak-Flachform-Gehäuse untergebracht ist und aufgestellt oder auch an die Wand gehängt werden kann. Bei Nichtgebrauch klappt man den Plattenspieler für 45 und 33⅓ U/min nach oben. Der eingebaute 2-W-Verstärker liefert zusammen mit dem relativ großen Lautsprecher eine recht beachtliche Klanggüte.

Die Firma *Braun* beschäftigt sich schon lange mit dem Bau von Hi-Fi-Erzeugnissen, die unseren Lesern bekannt sind. Der Kenner weiß, daß hochgezüchtete Eigenschaften nicht immer allein vom technischen Aufwand bestimmt werden, sondern daß vieles auf mühsam erarbeiteten Erfahrungen beruht. Daß man dieses Wissen auch in die Fertigung billiger Konsumgeräte stecken kann, merkt man bei zahlreichen anderen Erzeugnissen von Braun, z. B. bei dem Plattenspieler PS 2, der unter 100 DM kostet. Er besitzt einen statisch gut ausbalancierten und sehr stabilen Rohrtonarm, und sein Reibrad wird automatisch beim Abschalten entkuppelt.

Auch ausgefallene Ideen findet man auf dem Phonogeräte-Gebiet: Als Neuheit wurde von *Rex-Plastic* (Max Ernst KG) der *Twenstar* gezeigt, ein Batterie-Transistor-Phonokoffer für junge Leute. Er ist in jeder Lage spielbereit, man kann ihn beispielsweise wie eine Damenhandtasche am Arm tragen, wobei die Schallplatte senkrecht steht. Wimmerfrei, auch beim Gehen, ertönt muntere Musik aus dem Lautsprecher. Trotz des bescheidenen Formates ist zusätzlich ein 6-Kreis-MW-Super eingebaut, so daß sich das Gerät als Phono-Radio-Köfferchen entpuppt.

(Fortsetzung des Ela-Berichtes)

Mikrofone und Zubehör

Die Mikrofon-Hersteller halten schon seit einigen Jahren ein so reichhaltiges Angebot bereit, daß man kaum mehr grundsätzliche Neuheiten erwarten kann, sondern sein Augenmerk mehr auf Spezialausführungen richtet. So zeigte z. B. *Uher* das Reporter-Mikrofon M 512 *(Bild 6)* mit angebautem Windschutz, Fernbedienung für Start/Stop und Sprache-Musik-Schalter. *Philips* baut für den Taschen-Recorder ein Modell, dessen Griff in der Längsachse halbiert werden kann. Im abnehmbaren Teil befindet sich der Start/Stop-Schalter, damit er unauffällig bedienbar ist, wenn man bei Interviews das Mikrofon in die obere Jackentasche steckt.

Eine praktische Idee von *Telefunken* war es, das zum Batterie-Magnetophon 300 lieferbare Handmikrofon mit eingebautem Lautstärkeeinsteller und einem zusätzlichen Aussteuerungsmesser auszurüsten. Der Reporter hat das Meßinstrument im Blickfeld, und er ist nicht mehr unbedingt auf die Mithilfe eines Tontechnikers angewiesen.

Von *Georg Neumann*, dem Spezialisten für Studio-Mikrofone und Zubehör, ist zu berichten, daß man sich auch dort neuerdings mit dem Bau von Kondensator-Hf-Mikrofonen befaßt. Zwei Musterausführungen waren auf der Ausstellung zu sehen.

Lautsprecher

Die allseits geschlossene Box mit sehr tief abgestimmtem Tieftöner setzt sich durch! Leider läßt man sich die Verkleinerung der Gehäusemaße immer noch hoch bezahlen. Daß zwei 100-Liter-Boxen für eine Stereo-Heimanlage z. B. 1 400 DM und damit viel mehr als mancher vollständige Musikschrank kosten können, ist beinahe eine Kuriosität. Man muß jedoch neidlos den bestechenden Klang hervorheben und auch die prächtige Tiefenwiedergabe erwähnen. Schon unscheinbare (aber teure!) 35-Liter-Boxen, die sich zum Einschieben in Regale eignen, reichen bis 50 Hz herab. In der 100-Liter-Klasse, für die das Modell B 300 von *Heco (Bild 7)* als Beispiel dienen mag, werden 35 Hz mit Sicherheit erreicht oder sogar noch unterboten.

Die neuen Typen von *Isophon* wurden unseren Lesern bereits im Vorbericht genannt, und sie kennen ebenfalls die Typen von *Max Braun* sowie *Klein & Hummel*. Die letztgenannte Firma zeigte in Berlin als Neuheit den Stereo-Lautsprecherschrank Telewatt SL–12, dessen nur 100 cm × 75 cm × 39 cm großes Gehäuse die Lautsprechergruppen für beide Kanäle raumsparend vereinigt. Eine ausgeklügelte Systemanordnung sichert eine ausreichende Basisbreite und vermeidet gleichzeitig das gefürchtete akustische Loch in der Mitte des Hörbildes.

Viel Beachtung fand auch der Stand der *Standard Elektrik Lorenz*, die bekanntlich bereits in Hannover mit einer preiswerten Lautsprecherkombination für den Einbau in eine geschlossene Kompaktbox herauskam und hierfür auch genaue Maßzeichnungen lieferte. In Berlin wurden zusätzlich die Frequenzkurven veröffentlicht, und zwar für ein 20- und ein 40-Liter-Gehäuse *(Bild 8)*.

Dr. Podzus führte seine bekannten Zellaton-Kombinationen vor. Ihr Klang befriedigt selbst sehr hohe Ansprüche, allerdings behindert die relativ geringe Fertigungskapazität die allgemeine Verwendung.

Zum Schluß noch etwas Ausgefallenes: Die *SEL* baut für die Post die dynamische Telefon-Hörkapsel DYN 2 L 6 zum Einsetzen in Fernsprechhörer. Die Kapsel läßt sich auch als Mikrofon betreiben. Dabei ergibt sich genau der Frequenzgang, den Funkamateure anstreben *(Bild 9)* und der den charakteristischen scharfen Abfall bei 3 000 Hz aufweist. Auf recht billige Art gelangt man so zu einem ausgezeichneten Sprachmikrofon für AM- und SSB-Betrieb, das auf das sonst erforderliche Filter verzichten kann.

JOACHIM CONRAD

Gemeinschaftsantennen im Vordergrund

Erwartungsgemäß brachte die Funkausstellung Berlin für den Fachbesucher auf dem Gebiet der Empfangsantennen nicht viel Neues. Die Fertigungsprogramme der einzelnen Firmen sind im wesentlichen unverändert und unseren Lesern von der Messeberichterstattung aus Hannover bekannt. Außerdem hat die FUNKSCHAU in verschiedenen Artikeln über die neuen Mehrbereichsantennen ausführlich berichtet[1]). Schließlich sei noch erwähnt, daß von den 17 in Hannover ausstellenden Antennenherstellern nur zehn nach Berlin kamen, so daß die Übersicht für den Besucher nicht ganz vollständig war.

Antennenberatung

Außerhalb der großen Hallen neben der „Antennen-Straße" hatte der Arbeitskreis Empfangsantennen in einem Pavillon eine Sonderschau unter dem Titel Antennen-Beratung zusammengestellt. Dort konnten sich die Besucher von Vertretern der Deutschen Bundespost, des Fachverbandes Empfangsantennen im ZVEI, des Rundfunk- und Fernsehtechniker-Handwerks und des Haus- und Grundbesitzervereins in allen Antennenfragen beraten lassen. Im gleichen Pavillon wurden von namhaften Vertretern des Zentralverbandes der Deutschen Hauseigentümer und der Wohnungsbaugesellschafts-Verbände täglich mehrere Vorträge gehalten, die einen Überblick über die Grundzüge der Antennenfrage in der Mietrechtstheorie und -praxis gaben. Hierbei wurden die Fragen erörtert, inwieweit der Vermieter dem Mieter den Aufbau einer Empfangsantenne gestatten muß und wann der Anspruch auf eine eigene Antenne – nämlich bei der Errichtung einer Gemeinschaftsantenne – entfällt. Ferner wiesen die Vortragenden darauf hin, wie wichtig es in beiderseitigem Interesse ist, sorgfältig ausgearbeitete Antennenverträge abzuschließen. Der Arbeitskreis Rundfunk-Empfangsantennen, denen u. a. Mietervertreter und Hauseigentümerorganisationen angehören, hat entsprechende Verträge für Neubauten und für den nachträglichen Einbau einer Gemeinschafts-Antennenanlage ausgearbeitet[2]).

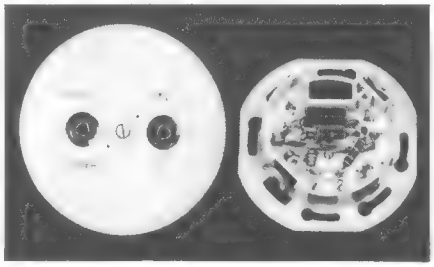


Bild 1. Dämpfungsarme Anschlußdose GD 70 für Gemeinschafts-Antennenanlagen (Fuba)

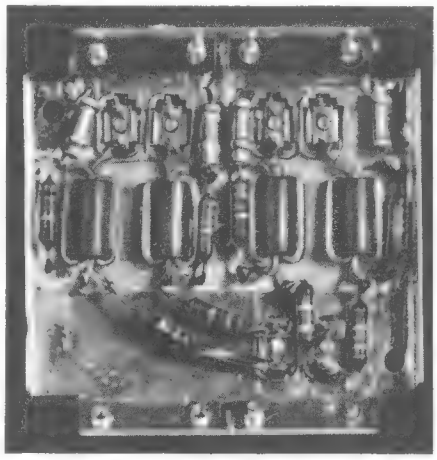


Bild 2. Stichleitungsverteiler für vier Stichleitungen, der besonders für die nachträgliche Installation in Altbauten geeignet ist (Fuba)

Antennen und Zubehör

Im Gegensatz zu der bekannten Enge und Raumnot in Hannover zeigten in Berlin auch die Stände der Antennenhersteller ein großzügigeres Gesicht und boten damit bessere Möglichkeiten, die Erzeugnisse und ihre Anwendung wirkungsvoll zu demonstrieren. Besondere Beachtung wurde bei allen Firmen den Gemeinschaftsantennen geschenkt. Wenn trotzdem unsere Berichterstattung etwas kurz ausfällt, so liegt es daran, daß technische Neuheiten kaum zu finden waren, denn die Hannover-Messe liegt ja erst knapp vier Monate zurück. Wir müssen also hier auf diese Berichte sowie auf den Vorbericht zur Funkausstellung in Heft 17, Seite *1146, verweisen. In diesem Zusammenhang sei uns die Bemerkung erlaubt, daß der Umfang eines Einzelberichtes niemals einen Rückschluß auf die Bedeutung der erwähnten Firma erlaubt.

Die *Robert Bosch Elektronik* (Eltronik) stellte besonders die Weiterentwicklung ihres Transistor-Einbauverstärkers heraus, der in die Anschlußdose am Dipol der Antenne eingesetzt werden kann. Die zweistufige Ausführung EV 2/45 erzielt im Bereich IV/V eine Verstärkung von 18 bis 20 dB je nach der Frequenz, der Rauschfaktor liegt zwischen 4 und 8 kT_0. Ferner wurden neue Antennensteckdosen gezeigt, die sich durch erheblich verbesserte Übertragungseigenschaften für die niedrigen und die hohen Frequenzen des UHF-Bereiches auszeichnen.

Engels erweiterte sein Programm durch eine Reihe preisgünstiger Bereich-III-Antennen; die Verbilligung wurde hierbei durch Fortlassen der Feder-Rast-Automatik erzielt. Die Elemente müssen nach dem Ausklappen mit Hilfe von Schrauben befestigt werden.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite 225 und Heft 17, Seite 483

[2]) Vgl. FUNKSCHAU 1962, Heft 19, Seite 512

Bild 3. Cornerreflektor für Bereich IV (Fuba)

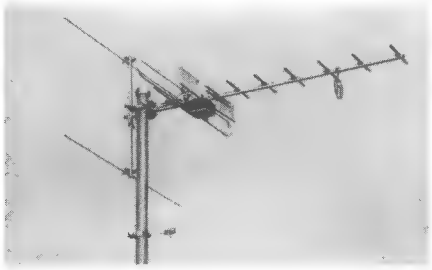


Bild 4. Kombinationsantenne Fesa 13 L zum Empfang mehrerer Sender aus annähernd gleicher Richtung in den Bereichen III und IV/V (Hirschmann)

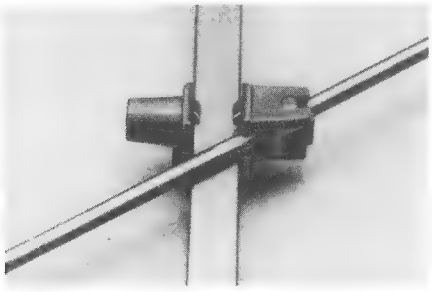


Bild 5. Neuartige Kunststoffhalterung bei den Dipolen der Kathrein-F-III-Antennen kurz vor dem Einrasten des Dipolelementes in die endgültige Lage

Als Neuheit auf dem Gebiet der Zimmer-Antennen stellte Engels eine kombinierte VHF-UHF-Antenne mit zwei eingebauten Transistorverstärkern vor. Diese Antenne ist besonders für die Fälle vorgesehen, in denen keine Außenantenne angebracht werden kann oder auch als Zwischenlösung bis zum Errichten der Hochantenne. Die Verstärkung wird für den VHF-Bereich mit 15 dB und für den UHF-Bereich mit 10 bis 15 dB angegeben. Das Koaxialkabel kann bis auf etwa 20 m verlängert werden, so daß die Antenne am empfangsmäßig günstigsten Ort aufgestellt oder auch an die Wand gehängt werden kann. Die Antenne Zitra 63 ist in drei Ausführungen lieferbar: mit VHF-Verstärker, mit UHF-Verstärker oder mit beiden Verstärkern. Ferner entwickelte Engels einen einstufigen Transistor-Verstärker für den UHF-Bereich, der als Vorverstärker in Antennenanlagen verwendet werden kann.

Fuba konnte mit einer Reihe von Neuheiten für den Fachhandel und für die kommerziellen Belange aufwarten. Das neue Z-Verstärker-Programm bringt technische Verbesserungen und Erleichterungen bei der Montage. Die Ausgänge können hier ohne zusätzliche Filter und Weichen unmittelbar zusammengeschaltet werden; Ausnahme: zwei direkt benachbarte Kanäle. Der Gewinn durch den Fortfall der Weichendämpfung addiert sich noch zu der höheren Verstärkung der neuen Typen, die man durch Verwenden der neuen Röhre ECC 2000 und eine besondere Schaltungstechnik erzielte. An jeden Verstärkerstreifen können zwei Stammleitungen angeschlossen werden, daraus ergibt sich auch ein einfaches Zusammenschalten mehrerer Verstärker mit Hilfe von abgestimmten Leitungsstücken.

Für Gemeinschafts-Antennenanlagen entwickelte Fuba eine neue Anschlußdose GD 70 bzw. 71 *(Bild 1)*, deren Durchgangsdämpfung bis zum Bereich V den niedrigen Wert von 0,75 dB aufweist. Dies wurde am Stand recht eindrucksvoll demonstriert. Man hatte eine Gemeinschaftsanlage für 80 Teilnehmer montiert, von der je eine Stammleitung mit zehn Dosen der bisherigen und der neuen Ausführung installiert waren, alle anderen Teilnehmeranschlüsse waren durch Abschlußwiderstände nachgebildet. Zwei an den letzten Dosen angeschlossene Fernsehempfänger zeigten beim Testbild deutlich den Qualitätsunterschied, an der letzten neuen Dose war die Dämpfung um 8 bis 9 dB geringer.

Am gleichen Stand fand eine andere Demonstration besonders bei den Praktikern unter den Besuchern reges Interesse. Hier wurden die unterschiedlichen Dämpfungswerte und deren Frequenzabhängigkeit von verschiedenen Kabelsorten meßtechnisch dargestellt. Dazu hatte man je zehn Meter lange Proben aufgewickelt und in einem Behälter montiert, so daß die Kabelstücke auch angefeuchtet werden konnten. Als Beispiel seien in der *Tabelle* oben rechts nur einige der gemessenen Dämpfungswerte aufgeführt.

Die letzte Messung zeigt sehr deutlich, wie stark die Kabeldämpfung ansteigt, wenn

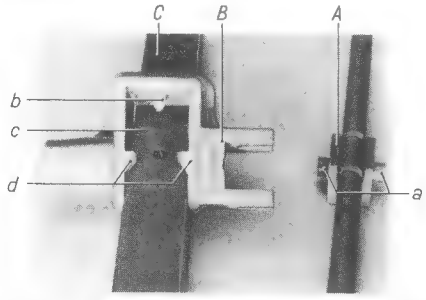


Bild 6. Die Bestandteile der Halterung; A = Lagerstück mit den beiden Lagerzapfen a, B = Haltestück mit dem Zapfen b und den Sicherungsnasen d, C = Halterohr mit dem Fixierungsloch c; dieses Loch kommt auf der Unterseite zu liegen, daher kann keine Feuchtigkeit eindringen

Bild 7. Eine Papiertüte, die man an die Wand heftet, fängt bei Stemmarbeiten den Schmutz auf (Kathrein)

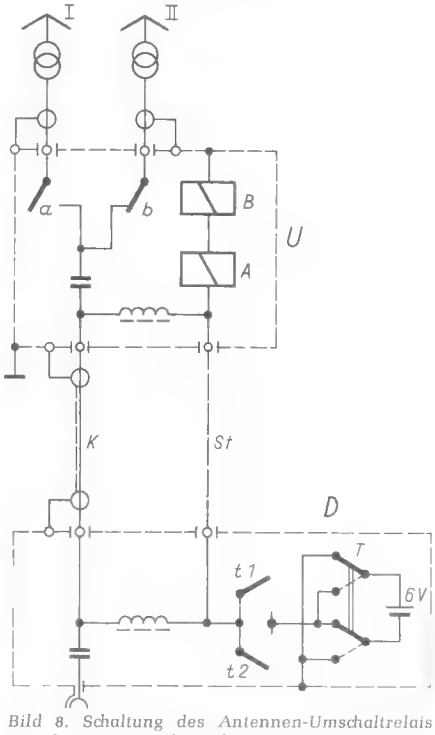


Bild 8. Schaltung des Antennen-Umschaltrelais mit dem Steuerteil in der Anschlußdose. U = Umschaltrelais in Antennennähe, K = Niederführung des Koaxialkabels, St = getrennte Steuerleitung, D = Anschlußdose (Siemens)

Bandkabel neu und trocken	1,5 dB
Bandkabel alt und feucht	14 dB
Schlauchkabel neu	1,5 dB
Schlauchkabel alt	6,5 dB
Bandkabel neu, davon 3 m auf Ton gewickelt	13 dB

das Verlegen nicht sorgfältig geschieht und das Kabel z. B. auf den Dachziegeln liegt.

Für das Errichten von Gemeinschaftsantennen in Altbauten sind die neuen Verteiler GW 30/4 für den Anschluß von vier Stichleitungen geeignet *(Bild 2)*. Sie stellen eine Kombination aus vier Dosen GD 70 dar und weisen eine Durchgangsdämpfung von 3,5 dB auf.

Aus der Reihe neuer kommerzieller Antennen sei hier als Beispiel ein Cornerreflektor für den Bereich IV erwähnt *(Bild 3)*. Im Gegensatz zu einer Achterfeld-Kombination lassen sich diese Antennen – wenn sie zu mehreren für ein beliebiges Diagramm zusammengeschaltet sind – einzeln in der Vertikalen schwenken, ohne daß dabei das Horizontaldiagramm verändert wird.

Hirschmann stellte eine neue und preiswerte Kombinationsantenne Fesa 13 L für die Bereiche III und IV/V vor *(Bild 4)*. Ein VHF-Faltdipol und ein UHF-Breitbanddipol sind durch eine starre Koppelleitung miteinander verbunden. Bei annähernd gleicher Empfangsrichtung der Sender ergibt sich ein Gewinn im Bereich III von 3,5 dB und im Bereich IV/V von 5,5 bis 10 dB. Die Kombinationsantenne Fesa 816 L stellt eine Vergrößerung der bekannten Ausführung 4/16 AM in „Huckepack-Bauweise" dar. Die Bereich-III-Antenne besitzt jetzt acht Elemente, woraus sich ein Gewinn von 8 bis 10 dB ergibt.

Bei der Einführung des Stereo-Rundfunks wird man auch auf die Empfangsantennen ein besonderes Augenmerk richten müssen, denn die Gehäuseantennen werden in vielen Fällen für einen einwandfreien Empfang nicht mehr ausreichen. Hirschmann zeigte eine neue Hochleistungs-UKW-Antenne U 6, die in der Bauweise den Bereich-III-Antennen entspricht, jedoch einen Elemente-Durchmesser von 10 mm besitzt. Wegen der mechanischen Länge von 2,46 m ist der Antennenträger geteilt. Der Gewinn beträgt 7,5 bis 8,5 dB, das Vor/Rück-Verhältnis im Mittel 26 dB.

Auf dem Gebiet der Autoantennen wurde aus der vierteiligen Versenkantenne Auta 4140 die verschließbare Type 4140 V entwickelt. Besondere Sicherheit bietet der Doppelbartschlüssel, da die zwei Verriegelungen nicht gleichzeitig mit Hilfe eines Drahtes o. ä. zu öffnen sind. Das Schnappschloß schließt sich beim Einschieben selbst, und beim Öffnen springt die Teleskoprute ein Stückchen heraus, so daß man die Antenne leicht ausziehen kann. Für den etwas schwierigeren Antenneneinbau in den BMW 1500 stehen jetzt vier Sonderausführungen zur Verfügung.

Kathrein entwarf eine neuartige Zimmerantenne Telix, die in ihrer Form der modernen Linie der Empfänger angeglichen ist. Die Antenne ist sehr flach gehalten, und die Dipole sind rechteckig gebogen. Auf der Ausstellung wurden mehrere Muster gezeigt, um den Geschmack des Publikums in Bezug auf die Farben des Fußes und der Dipole zu testen.

Ein hervorragendes Beispiel neuzeitlicher Konstruktionstechnik bietet die Elementhalterung bei den F III-Antennen von Kathrein. In der Verpackung sind die Dipolstäbe wie üblich an das Mittelrohr herangeklappt. Bei der Montage auf dem Dach werden sie einfach durch einen kräftigen Daumendruck um 90° geschwenkt. Sie rasten dann unverrückbar und sicher in die Kunststoffhalterung ein. Werkzeuge und Schraubverbindungen sind überflüssig *(Bild 5)*.

Betrachtet man eine solche zähe und temperaturfeste Kunststoffhalterung etwas näher, dann erkennt man, daß der Konstrukteur nicht nur an den Antennenbauer gedacht,

INGENIEUR OTTO LIMANN

Röhren, Halbleiter und Bauelemente

Der Ausstellungskatalog führte eine recht bescheidene Zahl von Ständen auf, an denen Bauelemente zu finden waren. Fünf Firmen zeigten Röhren und Halbleiter, und für die sonstigen Bauelemente für Rundfunk und Fernsehen waren siebzehn Aussteller angegeben. Die Hersteller dieser Teile können wenig zu einer Publikumsschau, wie es die Funkausstellung vorwiegend ist, beitragen, und die Geschäfte werden auf der Hannover-Messe oder auf dem Pariser Bauelemente-Salon abgeschlossen. Trotzdem konnte der interessierte Besucher manches Bemerkenswerte aufspüren.

Röhren

Bei den Bildröhren haben sich die schutzscheibenlosen Ausführungen gut eingeführt. Sie ermöglichen kleinere Gehäuse und verhindern störende Zwischenreflektionen und Staubschichten zwischen Bildröhrenkolben und Schutzscheibe.

Telefunken änderte die Blechummantelung der Bildröhre A 59–12 W. Dieser Mantel bestand bisher aus zwei Halbschalen, die auf der Röhre zusammengeklammert wurden (vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 5, Seite 111, Bild 3). Um den Rahmenausschnitt zu vergrößern und die Einbaumaße zu verringern, wird jetzt nach *Bild 1* ein einziger Blechrahmen verwendet und auf der Röhre fest mit Kunststoff vergossen. Der Frontausschnitt der Blechummantelung ist dadurch größer geworden, und man kann zierlichere Masken mit größeren Ausschnitten vorsehen. Bei Empfängern mit durchgesteckten Röhren läßt sich der Blechkragen durch farbige billige Kunststoffprofile abdecken. Die *Tabelle 1* enthält eine Gegenüberstellung der Abmessungen bei der alten und neuen Ausführung. Günstig ist ferner die Gewichtseinsparung von rund 1,5 kg. Die neue Röhre ist gegen die alte austauschbar, da die wichtigen Montagemaße unverändert beibehalten worden sind.

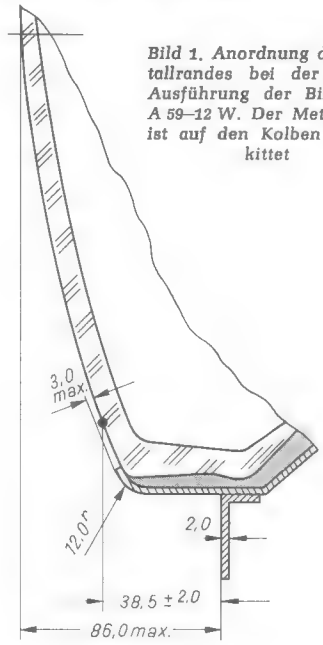


Bild 1. Anordnung des Metallrandes bei der neuen Ausführung der Bildröhre A 59–12 W. Der Metallrand ist auf den Kolben aufgekittet

Tabelle 1. Vergleich der Abmessungen der beiden Ausführungen der Bildröhre A 59–12 W

Maße in mm	bisherige Ausführung	neue Ausführung ohne Winkel	neue Ausführung mit Winkel
Außenabmessungen: (maximal)			
Diagonal	665	604	664
Horizontal	544	528,5	554
Vertikal	443	429	—
Durchsteckabmessungen:			
Diagonal	$604{,}0^{+0{,}8}_{-4{,}2}$	entsprechen den Außenabmessungen	
Horizontal	$530{,}5^{+0{,}8}_{-4{,}2}$		
Vertikal	$429{,}5^{+0{,}8}_{-4{,}2}$		
Ausschnitt: (minimal)			
Diagonal	573	580	
Horizontal	496	505	
Vertikal	392	402	

Grundig rüstet eine Fernsehempfänger-Geräteserie mit einer 69-cm-Bildröhre aus. Bei dieser Röhre wird nach *Bild 2* die mit Epoxydharz aufgeklebte Schutzscheibe am Rand durch ein Kunststoffband abgeschlossen. Dadurch ergeben sich gleichfalls günstige Einbauverhältnisse und geringe Gehäusetiefen.

Bei den Verstärkerröhren haben die im Frühjahr bekanntgegebenen vier neuen Typen PCF 801, PC 900, ECC 808 und EAF 801 in vielen Rundfunk- und Fernsehempfängern Eingang gefunden, wie auch aus den Röhrenbestückungen für Fernsehempfänger-Chassis in den FUNKSCHAU-Tabellen hervorgeht. Diese Tabellen fanden übrigens einen außergewöhnlich großen Anklang, so daß das FUNKSCHAU-Heft Nr. 17, das diese Tabellen enthielt, in kurzer Zeit ausverkauft war.

Auch die *Lorenz*-Doppel-Endpentode Typ ECLL 800 fand viel Anklang bei den Empfänger-Konstrukteuren. Sie gibt die Möglichkeit, auch Rundfunkempfänger und Phonogeräte in niedrigeren Preisklassen bei geringstem Raumbedarf mit einer verzerrungsarmen 9-W-Gegentakt-Endstufe auszurüsten. Die Standard-Elektrik-Lorenz zeigte in grafischen Darstellungen sehr anschauliche Bestückungsvorschläge für Rundfunk- und Fernsehgeräte mit den genannten modernen Röhren.

Bei *Siemens* werden weiterhin für Vor- und Endstufen von Antennenverstärkern neu entwickelte Spezialröhren empfohlen. Dazu gehören die steile VHF-Neutrode-Triode ECC 8100 und für UHF-Antennenverstärker in Gemeinschafts-Antennenanlagen mit großer Teilnehmerzahl die UHF-Triode EC 8010. Für universelle Verwendung ist die Nuvistor-Tetrode 7587 mit 2,2 W Verlustleistung vorgesehen. Die UHF-Nuvistor-Triode 8058 besitzt eine für Nuvistoren sehr hohe Steilheit (12,4 mA/V) und eignet sich für Verstärker und Oszillatoren in Gitterbasisschaltung bis etwa 1,2 GHz.

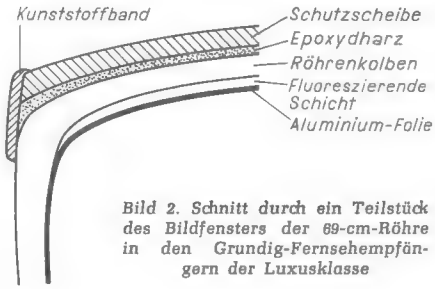


Bild 2. Schnitt durch ein Teilstück des Bildfensters der 69-cm-Röhre in den Grundig-Fernsehempfängern der Luxusklasse

Halbleiter

Bei Transistoren und Dioden verschiebt sich das Schwergewicht immer mehr zu den Silizium-Planar-Ausführungen. So zeigte die Firma *Intermetall* ein sehr breites Programm an solchen Transistoren. Darunter befanden sich die Silizium-Pico-Transistoren BFY 22, BFY 24, BFY 29 und BFY 30. Sie sind speziell für die Hörgeräte- und Uhren-Industrie bestimmt. Extrem kleine Abmessungen ermöglichen eine wirkliche Mikro-Bauweise von Geräten. Ein Kunststofftrop-

---

(Fortsetzung des Antennenberichtes)

sondern auch die eigene Fertigung berücksichtigt hat. Die Halterung besteht aus nur zwei Teilen (*Bild 6*). Das kleinere Teil A mit den beiden Lagerzapfen a wird einfach auf den Dipolstab aufgepreßt. Es klammert sich an seinen eingedrückten Rillen fest. Das große Teil B wird über das vierkantige Halterohr C geschoben. Ein Zapfen b fixiert es in dem Loch c. Zwei Nasen d umfassen in eingerenktem Zustand das Vierkantrohr auf der Gegenseite. Damit sitzt auch dieses Teil unverrückbar und sicher auf dem Halterohr. Zum Schluß wird der Dipolstab mit dem Teil A in die Lagerstelle von Teil B eingedrückt (vgl. Bild 5). Die gesamte Montage eines Elementes erfolgt also in Sekundenschnelle ohne Schraub- und Nietverbindungen durch einfaches Zusammendrücken.

Techniker und Antennenbauer freuen sich immer, wenn die Herstellerfirmen auch an ihn und seine Arbeit denken. Ein nettes Beispiel ist die Schmutztasche Praktikus, die Kathrein seinen Kunden zur Verfügung stellt. Bei Stemmarbeiten in Wohnräumen ist die Hausfrau meist nicht sehr erfreut, weil der Kalkstaub beim Herunterfallen sich recht weit im Zimmer verteilt. Wenn man die Papiertasche – wie das *Bild 7* zeigt – unter das zu stemmende Loch mit zwei Stahlstiften an die Wand heftet, fängt sie Mörtel und Steinstücke auf.

Siemens entwickelte für schwierige Empfangsverhältnisse ein Antennen-Umschaltrelais mit Steuerteil SAZ 7050. Das Zusammenschalten von Antennen – insbesondere beim Empfang benachbarter Kanäle – bereitet mitunter Schwierigkeiten, wenn die Pegel der einzelnen Antennenspannungen unterschiedlich sind. Auch kann eine noch brauchbare Antennenspannung durch die Verluste einer Weiche oder einer Nachbarkanalsperre bis zur Unbrauchbarkeit gedämpft werden. In diesen Fällen bietet das Umschaltrelais die elektrisch günstigste Lösung. Das Relais arbeitet mit Schutzgaskontakten, die Anschlüsse sind für Koaxialkabel vorgesehen, und das zylindrische Metallgehäuse kann am Antennenmast montiert werden.

Aus der Schaltung *Bild 8* können die Einzelheiten der Anlage entnommen werden. Die beiden Steuerwicklungen A und B sind so gepolt, daß ein entsprechend gerichteter Gleichstromimpuls das Öffnen des einen und das Schließen des anderen Kontaktes bewirkt. In der Antennendose normaler Größe sind ein Tastensatz und eine Stabbatterie enthalten. Durch Drücken einer Taste wird der Umschalter T betätigt, der die Batterie umpolt, und einer der beiden Kontakte t 1 oder t 2 gibt einen kurzen Impuls auf die Antennenleitung. Sie kann in den meisten Fällen als Steuerleitung verwendet werden, da die Kondensatoren und Drosseln eine Gleichstromweiche bilden. Wenn jedoch hinter dem Umschaltrelais in der Niederführung noch eine Antennenweiche den Gleichstromweg unterbricht, ist eine getrennte Steuerleitung erforderlich.

ten von etwa 1,5 mm Durchmesser umhüllt das eigentliche Transistorelement. Dabei sind die Anschlußdrähte verarbeitungssicher befestigt. Infolge der sehr geringen Restströme können die Schaltungen vereinfacht und die Versorgungsbatterien länger ausgenutzt werden. Silizium-Hf-Leistungstransistoren von Intermetall sind für Grenzfrequenzen bis 150 MHz geeignet, dabei sind Kollektorströme bis zu 5 A und Kollektor-Basisspannungen bis zu 100 V zulässig. Diese Typen sind vorzugsweise für mobile Funkanlagen und industrielle Hf-Generatoren bestimmt.

Auch die *Standard-Elektrik-Lorenz* weist nachdrücklich auf die Vorteile der Planar-Technologie hin. Bekanntlich wird hierbei die Oberfläche des Siliziums durch eine Oxydschicht abgedeckt. Die pn-Übergänge entstehen unter dem schützenden Oxyd und kommen deshalb nie mit der Luft und mit der Luftfeuchtigkeit in Berührung. Dies ergibt ohne Einbau unter Luftabschluß in die bisher üblichen Gehäuse eine sehr hohe Zuverlässigkeit. Ferner erzielt man extrem kleine Sperrströme, hohe Verstärkung bei kleinen Strömen und einen niedrigen Rauschpegel. SEL weist auf ein interessantes Experiment hin. Wenn man an einem fertigen Planar-Transistor das schützende Oxyd entfernt, dann kann man unmittelbar die Änderung der elektrischen Parameter durch Messen feststellen. Die Sperrströme steigen sofort auf den zehn- bis hundertfachen Ursprungswert, und der Rauschfaktor wird um 5 bis 10 dB größer. Die Planartechnik ermöglichte auch bei SEL eine neue Bauform von Siliziumtransistoren, die sogenannten Miniflakes. Sie sind besonders klein und eignen sich daher in erster Linie für das Gebiet der Dünnfilmtechnik und für elektrische Armbanduhren. Bei diesen gehäuselosen Typen ist das Transistorelement auf einem mit drei Leitungsbahnen versehenen dünnen Glasplättchen aufgebracht und kontaktiert. Zum äußeren Schutz wird das Miniflake lediglich lackiert. *Bild 3* zeigt einige Germanium- und Siliziumtransistoren der SEL für die kommerzielle Technik.

Von dem *Siemens*-Germaniumtransistor Typ AC 153 für Gegentakt-B-Stufen mit einer Ausgangsleistung bis zu etwa 2,5 W bei 9 V Batteriespannung wird jetzt eine neue Sonderbauform mit Kühlklotz Typ AC 153 K vorgestellt. Hierbei ist der Transistor fest in den Kühlklotz mit den Kantenlängen 7 mm × 7 mm × 15,5 mm eingefügt. Der Kühlklotz verbessert die thermischen Daten dieses Transistors. *Bild 4* zeigt die Schaltung einer Endstufe mit 2 × AC 153 K gepaart für eine Ausgangsleistung von etwa 2,5 W und eine Umgebungstemperatur von 45 °C.

Die beiden Germanium-Kleinleistungs-Transistoren AC 162 und AC 163 von Siemens wurden für hochverstärkende Nf-Vor- und Treiberstufen entwickelt. Für batteriebetriebene Nf-Verstärker hoher Übertragungsgüte eignet sich der neue Germanium-Leistungstransistor ADY 27 mit einem sehr linearen Verlauf der Stromverstärkungskennlinie. Ein völlig neuartiger Germanium-Mesa-Transistor Typ TV 44 schwingt bis etwa 2,5 GHz und ist vorerst nur für die Erprobung in kommerziellen Geräten gedacht.

Siemens weist ferner auf einen neuen Silizium-Mesa-Transistor Typ BF 11 hin. Er ist speziell für einstufige Video-Verstärker entwickelt worden. Dies deutet darauf hin, daß die Transistor-Bestückung von Fernsehempfängern weitere Fortschritte machen wird.

Telefunken gab eine Kurzmitteilung über den neuen rauscharmen Nf-Transistor AC 160 für hochwertige Eingangsstufen heraus. Er ist insbesondere für die Verwendung in Tonbandgeräten geeignet. Sein Vorteil liegt darin, daß er über längere Zeit und bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen nahezu gleichbleibende Werte des Rauschmaßes beibehält. Er besitzt außerdem eine hohe Stromverstärkung bei kleinen Kollektorströmen und eine relativ kleine Eingangs- und Rückwirkungskapazität.

Dioden und Gleichrichter

Als Modulatordiode in Gleichspannungsverstärkern mit hohem Eingangswiderstand entwickelte *Intermetall* die Kapazitätsdiode BAY 34. Sperrwiderstände von mehr als 2 GΩ, großer Kapazitätshub und enge Kapazitätstoleranzen sind ihre wesentlichen Vorteile. Auf dem Stand führte Intermetall ferner das Modell einer Kapazitätsabstimmung für UKW-Tuner vor. Anstelle von Drehkondensatoren waren Kapazitätsdioden vorgesehen. Außerdem besaß die Schaltung eine Sendersuch-Automatik. Ein Kippgenerator erzeugte eine Sägezahnspannung. Sie wurde zum Durchstimmen der Kapazitätsdioden benutzt. Bei Resonanz mit einem empfangswürdigen Sender blockierte der Ratiodetektor den Kippgenerator in dieser Stellung und hielt somit die Abstimmung fest.

Bild 3. Germanium- und Silizium-Transistoren von Standard Elektrik Lorenz für die kommerzielle Technik

SEL liefert parallel zu den Miniflake-Transistoren Silizium-Planar-Dioden ebenfalls in gehäuseloser Miniflake-Ausführung.

Siemens machte mit einer Kapazitätsdiode Typ BA 120 bekannt. Die vorläufigen charakteristischen Daten sind in *Tabelle 2* enthalten. Die Diode besitzt ein Miniatur-Glasgehäuse mit axial angeordneten Anschlußdrähten. Diese Diode ist besonders für UKW- und Fernseh-Tuner geeignet.

Tabelle 2. Vorläufige Daten der Silizium-Kapazitätsdiode BA 120

Sperrspannung	U_R	30	V
Sperrschichtkapazität bei $U_R = 2$ V, $f = 30$ MHz	C_j	8...12	pF
Serienwiderstand bei $U_R = 2$ V, $f = 30$ MHz		1,8	Ω
Gütefaktor bei $U_R = 2$ V, $f = 30$ MHz	Q	300	

Tabelle 3. Vorläufige Daten der Germanium-Hf-Diode AAY 27

Durchlaßstrom bei $U_F = 1$ V	$I_F = 50$ (> 30) mA
Sperrstrom bei $U_R = 10$ V	$I_R = 6$ (< 40) µA
Sperrspannung	$U_R = 25$ V
Sperrträgheit ($I_F = 20$ mA/$I_R = 2$ mA)	$t_{rr} = 10 < 15$ ns
($I_F = 10$ mA/$I_R = 0{,}1$ mA)	$t_{rr} = 150 < 200$ ns
Kapazität ($U_R = 1$ V, $f = 1$ MHz)	$C_D = 0{,}4$ pF
Spannungsrichtverhältnis bei $f = 100$ MHz, $R_L = 5$ kΩ $C_L = 20$ pF, $U_{eff} = 1{,}0$ V	$\eta_U = 58$ %

Mit dem Typ AAY 27 stellt Siemens eine neue Germaniumdiode vor, die sowohl als Hf-Diode als auch als Schaltdiode benutzt werden kann. Sie besitzt eine hohe Durchlaß-Steilheit sowie ein gutes Spannungs-Richtverhältnis. Wegen ihrer günstigen elektrischen Eigenschaften wird sie dort vorgeschlagen, wo noch nicht die extrem kleinen Sperrströme von Siliziumdioden und die hohen Sperrspannungen, die mit Germanium-Universaldioden zu erreichen sind, verlangt werden. *Tabelle 3* enthält die vorläufigen Daten dieser Germanium-Hf-Diode.

Die Firma *Dr. Hans Bürklin* wies besonders auf zwei neue Ultron-Silizium-Richtleiter hin. Der Typ SD–1 ist eine tablettenförmige Miniaturdiode mit radial herausgeführten Anschlüssen für gedruckte und konventionelle Schaltungen. Sie weist einen sehr niedrigen Rückstrom bei hoher Sperrspannung auf. Eine strenge Endprüfung sichert die gute Zuverlässigkeit. Das hermetisch dichte Kunststoffgehäuse schützt gegen Umgebungseinflüsse und mechanische Belastungen und gestattet das Unterbringen auch in gedrängten Verdrahtungen. Der Ultron-Silizium-Miniatur-Richtleiter Typ SM 150 zeigt die gleichen günstigen Eigenschaften bei noch geringeren Abmessungen. Der große Umgebungstemperaturbereich von − 55 bis + 130 °C macht den Typ auch für Kompaktgeräte und für hohe Belastungsfälle geeignet.

Bei den Gleichrichtern stellte die *AEG* ein äußerst vielseitiges Programm aus. Gefertigt werden sowohl Selen- als auch Germanium- und Siliziumgleichrichter. Selen-Kompaktgleichrichter dienen vornehmlich zum Speisen von Transistor-, Rundfunk- und Fernsehgeräten. Sie sind zur Montage in gedruckten Schaltungen vorgesehen. Geliefert werden sie in Brückenschaltung für Anschlußspannungen von 30 V, die Nennströme liegen zwischen 1,5 und 3,5 A. Die Germaniumgleichrichterzelle Ge 025 für einen Nennstrom von 0,5 A bei natürlicher Kühlung und ohne Kühlkörper ist für eine Anschlußspannung bis 160 V gedacht und dient als wichtiges Bauelement für elektroakustische Geräte. Eine eigenartige Form weisen die Siliziumzellen für Schnellmontage *Bild 5* auf. Hiervon gibt es Komplementärtypen BYY 57 und BYY 58 für eine Anschlußspannung von 30 V. Sie werden mit verschiedenen Schaltungen vormontiert geliefert. Je nach Kühlung liegen die Nennströme zwischen 5 und 15 A. Silizium-Kleingleichrichterbrücken der AEG sind aus einzelnen Siliziumelementen hoher Sperrfestigkeit zusammengeschaltete fertige Brücken. Sie sind für 0,6 A Nennstrom und 125 V, 220 V oder 380 V Anschlußspannung ausgelegt (bei kapazitiver Last). Sie wurden speziell für die Stromversorgung kleiner elektronischer Geräte entwickelt und sind vollständig in Gießharz eingebettet.

Auch die *SEL* bietet sowohl Selengleichrichter als auch Siliziumgleichrichter an. In mit Röhren bestückten Geräten, wie Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte und Plattenspieler mit Verstärker, werden vorzugsweise Selen-Flachgleichrichter verwendet, die verhältnismäßig kleine Gleichrichterplatten enthalten und eine gute Kühlung gewährleisten. Bei den Selen-Kleinstgleichrichtern von SEL sind die Gleichrichterplatten sowie die Verbindungs- und Anschlußteile in einem Kunststoffbecher untergebracht und durch Gießharz abgeschlossen. Sie dienen zur Stromversorgung von Transistorgeräten. Bei Transistorverstärkern, vor allem im B-Betrieb, darf der Spannungsabfall am Gleichrichter bei Stromschwankungen nur wenig ansteigen. SEL erreicht dies durch relativ große Gleichrichterplatten. Für die Stromversorgung von Fernsehempfängern haben sich dagegen die Silizium-Fernsehgleichrichter durchgesetzt. Hierfür stehen zwei Ausführungen für 0,5 A Nennstrom zur Verfügung. Bei der Type

BY 104 beträgt die Stoßspitzenspannung 1 200 V, für die Ausführung BY 115 dagegen 600 V.

Siemens stellte neue Selengleichrichter in Brückenschaltung für 30 V Anschlußspannung vor. Sie wurden für transistorbestückte Geräte entwickelt. Besonderen Wert hat man dabei auf niedrige Durchlaßwiderstände gelegt, wie sie in diesem Fall notwendig sind. Die Typenreihe reicht von 50 mA bis 1 A und bietet die Möglichkeit, für jeden Strombedarf einen optimal geeigneten Gleichrichter auszuwählen. Für transistorbestückte Fernsehgeräte stellte Siemens den neuen Siliziumgleichrichter B 30 C 2200 vor. Der differentielle Durchlaßwiderstand beträgt hier nur etwa 0,05 Ω je Brückenzweig. Dieser niedrige Wert bewirkt geringe Verluste und damit geringe Eigenerwärmung. Deshalb konnten die Abmessungen des Gleichrichters mit 40 mm × 20 mm × 10 mm sehr klein gehalten werden. Bis 2,2 A Stromentnahme benötigt er keine zusätzliche Kühlung und kann mit anderen Bauelementen zusammen auf gedruckten Leiterplatten tauchgelötet werden. Das Kunststoffgehäuse ist so dicht verschlossen, daß die Tabletten auch bei extremer Klimabeanspruchung sicher geschützt sind.

Passive Bauelemente

Unter passiven Bauelementen versteht man bekanntlich Widerstände, Kondensatoren und Spulen. Vierzig Jahre Rundfunk – vierzig Jahre Bauelemente, so überschrieb die *SEL* eine ihrer Informationen über Einzelteile von Rundfunkempfängern. Hierzu sei rückblickend aus eigener Erinnerung geschildert, wie damals der Amateur einen Blockkondensator selbst herstellte. Man nahm rechteckig zugeschnittene Packpapierblätter von der Größe eines Straßenbahnfahrscheines und kochte sie in Paraffin. Der dabei in der Küche entstehende Gestank wurde von der Hausfrau meist sehr mißbilligt. Dann schnitt man sich aus dem sogenannten Silberpapier der Verpackung von Schokoladentafeln ebenfalls rechteckige Stücke etwas kleineren Formates und schichtete nun abwechselnd je ein imprägniertes Isolierpapier und eine Folie aufeinander. An den Seiten ließ man die Folien etwas herausstehen und bildete so zwei Kondensatorbelegungen. Zum Schluß wurde dieses Paket durch zwei Sperrholzbrettchen zusammengepreßt und verschraubt. Bei den historischen Rückblicken dieser Funkausstellung wäre es sicher für viele alte Hasen recht rührend gewesen, solche alten, selbstgefertigten Bauelemente, wozu man auch die riesigen Schiebespulen der damaligen Zeit rechnen kann, ausgestellt zu sehen.

In der Halle 8 für Bauelemente stellten zwei alte bekannte Berliner Firmen für Kondensatoren ihre Erzeugnisse aus. Das *Hydra-Werk* wies besonders auf die reichhaltige Auswahl an Aluminium-Elektrolytkondensatoren für normale und erhöhte Anforderungen, z. B. für die kommerzielle Gerätetechnik, hin. Gleichfalls für kommerzielle Geräte dienen die verschiedenen erweiterten Baureihen an Tantal-Elektrolytkondensatoren. Ferner sind die Papier- bzw. Polyesterkondensatoren für ausgedehnte Grenztemperaturbereiche zu erwähnen. Außerdem bietet Hydra die preiswerten Hydrapan-Entstörkondensatoren für Kleingeräte im Haushalt und Gewerbe an.

Bei der Firma *Richard Jahre* wurden als technisch und wirtschaftlich interessante Neuheit Glimmerkondensatoren für die Unterhaltungs-Elektronik vorgestellt. Sie verbinden die Güteeigenschaften der kommerziellen Typen mit den Preisen der Kondensatoren für Rundfunk und Fernsehen. Diese Glimmerkondensatoren sind vollständig mit Kunststoff umhüllt. Ihre Bauform ist besonders auf die Verwendung in gedruckten Schaltungen zugeschnitten. Die enge Toleranz, mit der das Rastermaß eingehalten wird, gestattet ihre Anwendung in Bestückungsmaschinen. Daneben führt Jahre weiterhin das umfangreiche Programm an Glimmerkondensatoren für die kommerzielle Technik sowie an Präzisionskondensatoren für die Meßtechnik.

Bei der *Standard-Elektrik-Lorenz* wurden zwei neue Bauformen von Tantal-Kondensatoren entwickelt. Die Ausführung in rechteckigem Kunststoffbecher mit parallel herausgeführten Anschlußdrähten ist für gedruckte Schaltungen bestimmt. Eine sehr preisgünstige Bauform sind Tantalkondensatoren mit einem Tauchüberzug aus Kunstharz. Auch sie sind mit parallel herausgeführten Anschlußdrähten für gedruckte Schaltungen lieferbar. Eine weitere Neuentwicklung sind Aluminium-Festelektrolytkondensatoren; sie gleichen im Aufbau den Tantal-Kondensatoren, und sie werden in flacher, rechteckiger Ausführung für Nenngleichspannungen von 3, 6, 10, 12 und 15 V und für einen Kapazitätsbereich von 1 bis 10 μF gefertigt.

Bei *Siemens* gelang es mit Hilfe der Dünnschichttechnik erstmals einen selbstheilenden Polystyrol-Kondensator herzustellen. Er kommt dem Styroflex-Kondensator in den elektrischen Eigenschaften sehr nahe, hat jedoch bedeutend geringere Abmessungen. Bei den MKH-Kondensatoren schuf Siemens eine flache, ovale Bauform für gedruckte Schaltungen. Mit einer neuen mehrlagigen Ausführung der kleinen MKL-Kondensatoren wurde die Isolationsfestigkeit erhöht. Neue kunststoffumhüllte Glimmer-Kleinstkondensatoren mit radialen Anschlüssen für gedruckte Schaltungen sind vorzugsweise für kommerzielle Geräte bestimmt.

An Drehkondensatoren wurde von der Firma *Hopt* als Neuheit eine Dreifach-UKW-Ausführung Typ 576–00 in Kleinstformat gezeigt. Er kann mit Kapazitäten 3 × 14 pF oder 3 × 10,5 pF geliefert werden. Die Dreifachausführung wurde notwendig, weil viele Empfängerkonstrukteure wieder dazu übergehen, auch den Eingangskreis von UKW-Bausteinen durchzustimmen; dies dürfte besonders auch für den Empfang von stereomodulierten UKW-Sendern Vorteile bieten.

Bei den Spulen sei auf ein sehr umfangreiches Programm an Hochfrequenz-Kleindrosseln der Firma *Richard Jahre* hingewiesen. So wird für die Bauformgruppe 71 für kommerzielle Anwendungen erwähnt, daß diese Drosseln beständig gegen Schimmelbefall, Salznebel, Industrieluft und heiße Hydraulikflüssigkeit sind. Die Ausführungen C und D sind ferner schwer brennbar und selbstlöschend sowie höhenfest bis 20 km. Die umpreßte Ausführung D widersteht dazu noch Termitenfraß.

Siemens entwickelte neue Ringkerne für kleine Breitband- und Impulsübertrager. Die Anfangspermeabilitäten betragen 5 000 bis 10 000.

Ein umfangreiches Programm an Kernen für Hf-Spulen aus magnetisch weichen Werkstoffen sowie Kernhalterungen und Spulenkörpern aus Isolierstoffen führt die Firma *Kaschke KG*, Göttingen. Ihre neuen Miniatur-Spulensätze lassen sich ohne jedes Kleben montieren; sie benötigen daher nur ein Minimum an Zeitaufwand in der Serienfertigung. Der Gewindeabgleichkern wird in den Hostalen-Spulenkörper eingeschraubt. Dabei schneidet er sich selbst sein Gewinde in mehrere, in der Bohrung des Spulenrohres verlaufende Rippen. Der Kappenkern wird durch einen Bajonett-Verschluß fest mit dem Spulenkörper verbunden. Der Spulenkörper wird mit der Hartpapiergrundplatte thermisch verschweißt. Werden die Wickelenden durch Tauchlöten an die Anschlußstifte gelötet, dann verschweißen sich die Hostalen-Stifte des Spulenkörpers automatisch infolge der Wärmeeinwirkung des Lötbades. Auch der Abschirmbecher wird nur auf den Spulensatz geschoben und durch zwei mit Widerhaken versehene Massefedern festgehalten. Sie verkrallen sich so in die Wandung des Bechers, daß eine einwandfreie galvanische Verbindung entsteht. Trotzdem kann der Abschirmbecher ohne Schwierigkeiten beim Service wieder vom Spulensatz abgezogen und neu aufgesteckt werden. Der Spulensatz braucht also nicht umständlich aus der Schaltung herausgelötet zu werden.

Bei der Firma *Vogt & Co. KG* läuft ebenfalls das umfangreiche Programm an Spulenbausätzen für die Industrie. Auch hier ist bemerkenswert, daß für Transistorempfänger ein Dreifach-UKW-Variometer entwickelt wird, um die Eingangsabstimmung des UKW-Bausteines zu verbessern.

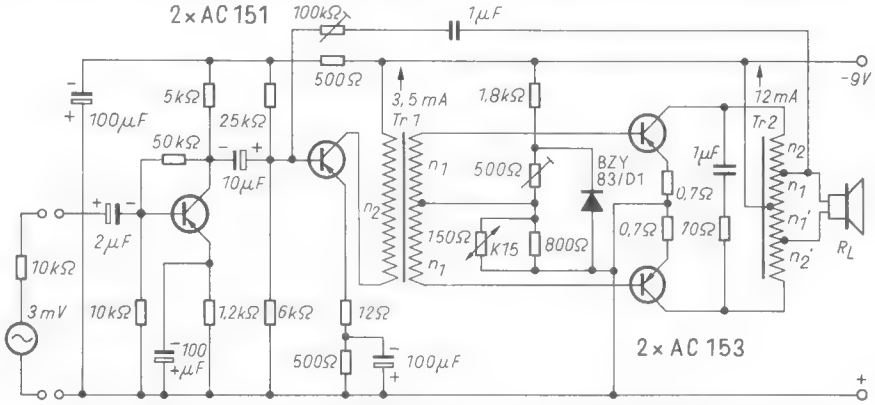


Bild 4. Endstufe für 2,5 W Ausgangsleistung mit zwei Siemens-Transistoren AC 153 K

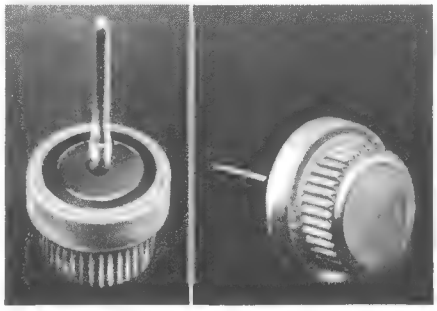


Bild 5. AEG-Silizium-Gleichrichter für Schnellmontage

Werkzeuge

Recht gut war die Lötwerkzeug- und Lötmittelindustrie auf der Funkausstellung in Berlin vertreten. Die Firma *Ernst Sachs KG* (Ersa) stellte den Miniatur-Lötkolben Ersa Tip 16 für die industrielle Löttechnik vor. Dieser Lötgriffel wiegt ohne Zuleitung keine 30 g, er verbraucht nur 16 W Leistung und ist in etwa einer Minute aufgeheizt. Mit 6 mm Durchmesser ist die Spitze schlanker als ein Bleistift. Besonders wesentlich ist,

daß der Kolben ohne Zwischenglied unmittelbar an 220 V angeschlossen werden kann, aber so gut isoliert ist, daß damit an modernen elektronischen Bauelementen gearbeitet werden kann.

Ersa zeigte ferner ein Lötbad mit oxydfreier Zinnoberfläche. Eine Zinnpumpe hält das Bad dauernd in Bewegung und fördert oxyd- und krätzefreies Zinn nach oben. Man kann damit kleine Massenteile tauchverzinnen, ohne daß sich Unsauberkeiten an die Zinnüberzüge ansetzen.

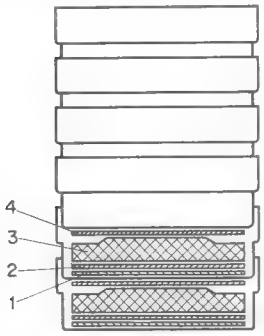


Bild 6. Aufbauschema einer Varta-Pertrix-Plattenzellen-Batterie;
1 = Zinkfolie
2 = Elektrolytpapier
3 = Depolarisator
4 = Leitfolie

Die Firma *Lötring* stellte als Neukonstruktion Schwachstrom-Lötgeräte mit Nikkel-Dauerlötspitze heraus. Der Heizwiderstand liegt unmittelbar im Hohlraum der Lötspitze. Daraus ergibt sich eine hohe Lötleistung bei geringem Stromverbrauch. Besonders umlagert war der Stand dieser Firma stets von Amateuren, die sich für den Modellbau interessieren. Für die Lötwerkzeuge dieser Firma gibt es nämlich weitere Einsätze zum Schneiden von Schaumstoff, Schweißen von Plastikfolien, zur Holzbrandmalerei und für ähnliche Arbeiten.

Ebenfalls sehr leicht und handlich ist der Elektrolötkolben Typ Kontaktlöter der Firma *Stannol*-Lötmittelfabrik. Er wiegt nur 75 g, erreicht die günstige Spitzentemperatur von 410 °C in $1^1/_2$ Minuten Anheizzeit und verbraucht nur 30 W aus dem 220-V-Lichtnetz. Stannol führt ferner für Amateure vollständige Lötgarnituren und für die Industrie ein reichhaltiges Lötdrahtprogramm. Der neue Lötdraht Stannol-Lux ist besonders für Tropengeräte geeignet, da er auch im feucht-warmen Klima keine Korrosion erleidet. Der Lötdraht bindet sehr schnell ab und hinterläßt nur helle und trockene Flußmittelrückstände. Das Lötmittel breitet sich auch auf Kupfer, Schwermetall, Silber und Stahl gut aus.

Der Ausstellungsstand der bekannten Werkzeugfirma *Bernstein* bestach durch die sehr sauberen Fernseh-Service-Koffer[1]). Äußerst angenehm ist hierbei, daß die Werkzeuge nicht mehr durch Federklammern gehalten werden, sondern in ein Schaumstoffpolster mit entsprechenden Aussparungen eingedrückt sind. Dies erleichtert das Herausnehmen und Wiedereinlegen der Werkzeuge beträchtlich, außerdem ist mit einem Blick zu erkennen, wo noch Werkzeuge im Koffer fehlen, so daß man weitgehend vor dem Vergessen von Werkzeugen geschützt ist.

Batterien

Die Transistortechnik hat der Batterie, sei es das Trockenelement oder der aufladbare Akkumulator, wieder einen unerwarteten Aufschwung gegeben. Daher waren alle namhaften Batteriefirmen, wie Baumgarten, Daimon, Sonnenschein, Pertrix und Varta, auf der Funkausstellung vertreten.

Bei der Firma *Kasimir Baumgarten GmbH* wurde das bisherige Luftsauerstoff-Verfahren für Trockenelemente durch ein neues auf Braunsteinbasis abgelöst. In das Fertigungsprogramm wurden die mit dem angelsächsischen Namen Leakproof bezeichneten Zellen aufgenommen. Sie besitzen bekanntlich eine sehr lange Lagerfähigkeit.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 491.

Die *Daimon-Werke GmbH* boten als zuverlässige Stromquellen für Transistor-, Rundfunk- und andere elektronische Geräte die Energie-Blocks an. Dies sind Batterien mit hoher Dauerleistung, die sich leicht, schnell und handlich auswechseln lassen und gegen das Austreten von Elektrolyt weitgehend geschützt sind. Die Energie-Blocks gibt es in 9-V-Typen mit unterschiedlichen Abmessungen.

Bei der *Varta-Pertrix-Union GmbH* ist in der Reihe der Neuentwicklungen die 9-V-Kompaktbatterie (Katalog-Nummer 439) zu nennen. Sie dient speziell zum Betreiben von größeren, schnurlosen Transistorempfängern im Heim. Eine weitere Ausführung (Katalog-Nummer 439/3) kann sogar Rundfunkgeräte ein Jahr lang ohne Batteriewechsel betreiben. Die Abmessungen der 9-V-Kompaktbatterie entsprechen denen von zwei aufeinandergestapelten 4,5-V-Taschenlampen-Flachbatterien. Dabei ist der Energieinhalt unvergleichlich viel größer. Dies rührt daher, daß in den Kompaktbatterien keine zylindrischen Rundzellen verwendet werden, sondern raumsparend aufgestapelte, tablettenförmige Plattenzellen nach *Bild 6*. Die Elektroden dieser Plattenzellen sind durch elektrolyttragende Separatorpapiere getrennt. Die elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Zellen erfolgt durch elektronenleitende, jedoch elektrolytdichte Kunststoffe. Als Zellengehäuse dienen gas- und wasserdampfdichte Kunststoffschalen. Die einzelnen Zellentypen sind fest in sich verklebt und durch einen doppelten Wachsüberzug gesichert. Auf diese

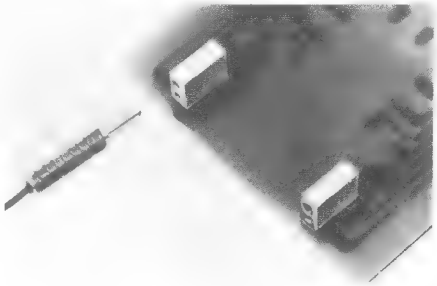


Bild 7. Prüfbuchse für gedruckte Schaltungen von der Firma Tuchel-Kontakt

Weise können Batterien höherer Spannungen relativ einfach ohne Lötverbindungen und Hohlräume produziert werden. Ferner besteht die Möglichkeit, die Plattenzellen und deren Stapel teilautomatisch und damit sehr rationell herzustellen.

Auf die für tragbare Fernsehgeräte vorgesehene 6-V-Batterie Typ 5 M 6 der *Varta Deutsche Edison-Accumulatoren-Company GmbH* wiesen wir bereits in unserem Vorbericht in der FUNKSCHAU 1963, Heft 17, hin.

Bei der Firma *Sonnenschein* sind die Dryfit-Batterien auch zum Speisen von Transistor-Fernsehempfängern vorgesehen. Zum Aufladen stehen automatische Ladeeinrichtungen zur Verfügung, die jede weitere Wartung überflüssig machen.

Stromversorgungsgeräte

Im Anschluß an Batterien seien auch die Stromversorgungsgeräte genannt, die heute eine große Rolle in der Service- und Meßtechnik spielen. Die Firma *Carl-August Aweh* stellte ihre Nagimaut-Umformer in den verschiedensten Ausführungen zum Betreiben von Transistorgeräten aus dem Lichtnetz oder über Netzgeräte aus Autobatterien vor.

Die Firma *Schroff & Co.* bot Netzgeräte, Wechselrichter und Wechselspannungs-Stabilisatoren an.

Bei *Fuba* waren Stromversorgungsgeräte in Steckkarten-Ausführung zu sehen. Sie sind vorwiegend für wissenschaftliche Institute und Forschungslaboratorien gedacht.

Schalter und Steckverbindungen

Die bekannte Schalter-Spezialfirma *Schadow* hat einen Tastenschaltersatz entwikkelt, bei dem die Netztaste durch einen abziehbaren Schlüssel gesperrt werden kann. Damit kann man also verhindern, daß Unbefugte oder Kinder den Fernseh- oder Rundfunkempfänger einschalten und benutzen.

Bei der Firma *Tuchel-Kontakt GmbH* sah man eine zehnpolige schwenkbare Steckverbindung für gedruckte Schaltungen, sie erlaubt ein einfaches und rasches Prüfen und Messen im Betriebszustand in jeder Winkelstellung sowie schnellen Ein- und Ausbau. Neu war ferner eine Prüfbuchse für gedruckte Schaltungen, die an jeder beliebigen Stelle des Leitungszuges angeordnet werden kann *(Bild 7)*.

Die Firma *W. Gruner KG* fertigt ein umfangreiches Programm an Relais jeder Art. Für den Fernsteueramateur dürfte das Gleichstrom-Miniaturrelais besonders bemerkenswert sein. Es ist nur 32 mm lang, 11,5 mm breit und wiegt nur 10 g.

Die *AEG* stellte die Reihe ihrer Kleinmotoren für die Tontechnik vor. Dazu zählen Antriebsmotoren für Plattenspieler, Plattenwechsler und Diktiergeräte. Für hochwertige Heimtonbandgeräte werden Kondensator-Motoren in zwei- und vierpoliger Ausführung gefertigt. Der zweipolige Kondensator-Motor ist bei gleicher Leistung günstiger im Preis als der vierpolige. Er benötigt jedoch oft eine zusätzliche magnetische Abschirmung, da sein Streufeld größer ist. Zum Antrieb von Tonbandgeräten werden erstmals zweipolige Spaltpol-Motoren mit Zentralaufhängung in größerem Umfang verwendet. Hierbei werden die den Spaltpol-Motoren eigenen mechanischen Schwingungen durch geeignete Befestigungselemente von den Geräten ferngehalten. Bei Transistorgeräten ergibt sich die Möglichkeit, die für die Transistoren benötigte Betriebsspannung einer auf dem Spaltpol-Motor angebrachten Transformatorwicklung zu entnehmen. *Bild 8* zeigt einen Tongerätemotor Typ EB 70/7032/4.

UHF-Einbau-Tuner

Auf ein äußerst großes Interesse bei den Fernsehservice-Technikern stieß der UHF-Einbautuner Typ 88 der Firma *Ing. Horst Reichelt*, Köln-Sülz. Zwar schien es für einige Zeit so, daß die Nachrüstung älterer Fernsehempfänger für UHF ins Stocken geraten war. Verschiedene Industriefirmen stellten deshalb auch die Fertigung von UHF-Bausteinen für ihre Fernsehempfänger ein. Inzwischen hat sich ergeben, daß das Interesse doch wieder ansteigt. Der Baustein UHF 88 vereinigt die Vorzüge eines Konverters mit denen des Einbautuners. Die Einbauzeit beträgt weniger als fünf Minuten. Dies wird durch eine geschickte verkabelte

Bild 8. Kondensator-Motor Typ EB 70/7032/4 für die Tontechnik (AEG)

Hf-Stereo-Prüfsender noch nicht aktuell

Die Diskussion über die Hf-Stereofonie war auf der Funkausstellung äußerst lebhaft. Dies bewog unseren Berichterstatter, an den Ständen der Meßgeräteherstellen nach Stereo-Prüfsendern zu fragen. Wenn die Hf-Stereofonie kommt, dann muß schließlich auch der Servicetechniker Geräte zum Prüfen der Empfänger und Decoder zur Verfügung haben. Angeboten wurde jedoch lediglich von der Firma *Klein & Hummel* der aus den USA eingeführte Multiplex-Generator von Fisher mit eingebautem FM-Signalgenerator (vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 12, Seite 340).

Zum Teil waren auf den Ausstellungsständen der Firmen Sendeanlagen vorhanden, um über Ringleitungen eigene Hf-Stereo-Programme zum Vorführen zu bieten. Die Stereo-Coder[1]) von *Grundig* sowie von *Loewe-Opta* wurden oft erwähnt. Sie kommen vielleicht sogar für die Rundfunk-Sendegesellschaften in Frage. Einfache Hf-Stereo-Prüfsender für die Servicewerkstatt waren noch nicht zu finden. Die Meßgeräteabteilungen von Grundig, Nordmende oder Philips wären für den Bau derartiger Prüfsender prädestiniert. Dort winkte man jedoch ab – der Bedarf ist noch nicht vorhanden, die Fertigungskapazität reicht kaum für die derzeitigen Programme.

Bausätze und fertige Service-Meßgeräte

Meßgeräte sind keine Modeware, deshalb durfte man in Berlin keine umwälzenden Neuerungen gegenüber der Hannover-Messe vom Frühjahr dieses Jahres erwarten. *Grundig, Nordmende* und *Philips* zeigten ihre bekannten und bewährten Service-Meßeinrichtungen und Laborgeräte. Mehrere gut ausgestattete Reparaturplätze für Fernsehempfänger, Transistorempfänger und UHF-Tuner waren auch in der Musterwerkstatt des Deutschen Elektrohandwerks zu sehen. Die *AEG* zeigte ihre Oszillografen und tragbaren Vielfachmesser. *Gossen* war mit Schalttafelinstrumenten, Universalmeßgeräten und den kleinen Abstimmanzeigern bzw. Aussteuerungsmessern für Transistorgeräte vertreten. Diese kleinen Drehmagnetmeßwerke haben die japanische Konkurrenz stark zurückgedrängt. Künftig sind sie mit einer noch prägnanteren Farbfeldanzeige anstelle des dünnen Zeigers zu haben.

Richard Jahre stellte die bekannten Tera-Ohmmeter zum Bestimmen extrem hoher Isolationswiderstände sowie Präzisions-Normalkondensatoren aus. *Nordmende* brachte Beispiele aus seinem umfangreichen Meßgeräteprogramm. Darunter befand sich ein gut durchdachtes Transistor-Prüfgerät.

Recht vielseitig war das Angebot bei den Firmen, die sowohl Bausätze als auch fertige Service-Meßgeräte liefern. Fast übereinstimmend wurde gesagt, daß 20 bis 30 % der Geräte noch immer in Form von Bausätzen bezogen werden. Unter den Kunden befinden sich viele Fachwerkstätten, die mit dem Selbstbau ruhige Zeiten überbrücken oder Lehrlinge ausbilden.

[1]) Stereo-Coder dienen beim Sender zum Umsetzen des rechten und linken Nf-Signales in das normenmäßige Multiplex-Signal für die Doppelmodulation des UKW-FM-Senders.

(Fortsetzung des Bauelemente-Berichtes)

Konstruktion mit einer neuartigen Steckvorrichtung erzielt. Um jede Lötarbeit zu vermeiden, wird die Heizung für diesen UHF-Baustein über eine Adapterfassung bezogen. Man zieht dazu eine geeignete Röhre des Empfängers heraus und steckt sie über den Adapter wieder ein. Auf ähnliche Weise werden der Anodenspannungsanschluß und der Masseanschluß durch Litzen mit Klemmösen bzw. Kabelschuhen hergestellt. Der Baustein ist mit Spanngitterröhren PC 88 und PC 86 bestückt, die FTZ-Störstrahlbedingungen sind erfüllt.

INGENIEUR OTTO LIMANN

Meßgeräte

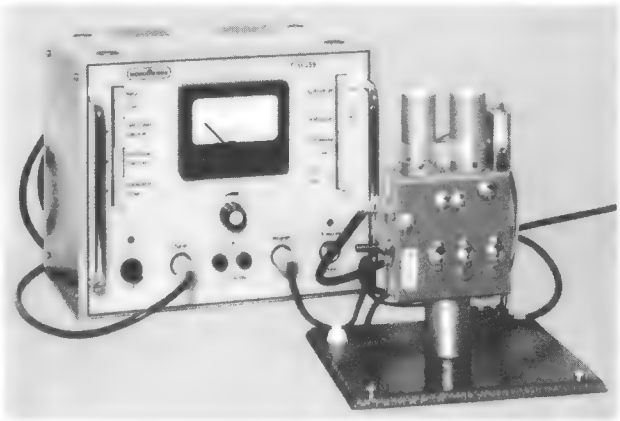
Die aus Bausätzen erstellten Geräte sind im allgemeinen recht ordentlich von den Kunden gebaut, so wurde uns von den Lieferfirmen erklärt. Sehr viel hängt allerdings von den mitgelieferten Montage- und Verdrahtungsanweisungen ab. Diese müssen so ausführlich wie möglich sein (siehe auch den Beitrag auf Seite 543 dieses Heftes).

Bei *Daystrom* fand man fast das gesamte Programm an Oszillografen, Röhrenvoltmetern, Meßgeneratoren und Signalverfolgern. Als Neuheit wurde ein Demonstrations-Meßgerät für Lehrwerkstätten und Schulen gezeigt. Es besteht aus einer großen, weithin sichtbaren Skala mit einem entsprechenden Instrumentenzeiger und dem eigentlichen in einem Gehäuse untergebrachten Steuerteil. Die hochohmigen Eingangsklemmen des Steuerteils werden parallel zu einem beliebigen Voltmeter, Amperemeter oder Ohmmeter geschaltet. Eine Nachlaufsteuerung betätigt dann über einen Stellmotor den großen Demonstrationszeiger. Mit Hilfe zweier Justierknöpfe werden erstmalig Nullpunkt und Vollausschlag in Übereinstimmung zum Originalmeßwerk gebracht. Dann folgt der große Demonstrationszeiger getreu jedem Ausschlag des Originalinstrumentes. Für den Physikunterricht und ähnliche Zwecke ergibt sich der Vorteil, daß man Versuchsschaltungen mit normalen Vielfachmessern aufbauen kann und lediglich ein oder zwei solcher Demonstrationsmeßgeräte für die wichtigsten Veränderlichen benötigt.

Die Firma *ETG Elektronische Testgeräte*, H. Iwanski, zeigte stabilisierte und unstabilisierte Netzgeräte. Zwei große preisgünstige Einbauinstrumente mit schwarzen und roten Skalenteilungen und einer Drehspule für 200 µA Vollausschlag bei 1 000 Ω dienen zum Selbstbau von Röhren- und Millivoltmetern. Sie lassen sich für die meisten Standardschaltungen verwenden. Das Gehäuse besteht aus Klarsichtkunststoff, die vorgedruckten Teilungen gelten für Ohmmeter, Gleichspannungsmessungen, Effektiv- und Spitze-Spitze-Werte von Wechselspannungen, ferner ist eine dB-Teilung vorhanden. Der Zeigerweg beträgt linear 130 mm. Mit diesen Instrumenten sind auch das Voltmeter Typ 50 A und das Telemeter Typ 100 ausgerüstet. Das Modell 50 A ist ein Nf-Millivoltmeter von 10 mV bis 300 V, in zehn Meßbereiche unterteilt, zum Messen von Spannungen im Ton- und Trägerfrequenzbereich. Das Telemeter 100 ist ein elektronisches Volt-Ohmmeter mit 32 Meßbereichen, besonders geeignet für den Fernsehservice.

Eine Universal-Labormeßkombination Modell PHD–100 enthält als Grundelement einen Transistorverstärker in Füllhaltergröße. Aufsteckbare Zusätze machen ihn wahlweise zu einem magnetischen Kleinstmikrofon, einem Vibrationsmesser, einem Magnetkopf zum Abhören von Tonbändern, zu einem Hf-Demodulator oder einem Fotodetektor. Derart verschiedene Meßmöglichkeiten werden allerdings wohl nur in einem größeren Elektroniklabor notwendig sein. Zu beziehen sind die ETG-Geräte durch die Firma *Sell & Stemmler*, Berlin.

Ein ebenfalls sehr umfangreiches Programm an elektronischen Meß- und Prüfgeräten führt *Tehaka*, Augsburg. Bei diesen gut eingeführten Eico-Geräten, als Bausatz oder betriebsfertig zu erhalten, bahnt sich eine Stiländerung in der Gehäusegestaltung an. Die bisherigen metallglänzenden Frontplatten werden allmählich ersetzt durch mattgrau gespritzte mit dunkelgrauen Einfassungen und Knöpfen. Der Eindruck, auch beim Zusammenbau von Prüfplätzen, ist sehr ansprechend. Erwähnt sei hier der Service-Kleinoszillograf Modell 430 mit 7,5-cm-Planschirmröhre und guten technischen Eigenschaften. Das Eico-Modell 260/261 ist ein kombiniertes Volt-Wattmeter mit elf Spannungs- und sieben Wattbereichen. Eingebaute Belastungswiderstände von 4 Ω bis 600 Ω gestatten den Abschluß von Verstärkern, um die Endleistung zu ermitteln.



Das Tuner-Testgerät TTG 359 von Nordmende und eine als Zubehör lieferbare Magnethalterung bilden den Grundstock für einen rationellen Service an Kanalwählern. Die Magnethalterung erspart jede Spannarbeit, sie eignet sich für alle Fabrikate. Ergänzt durch Wobbler und Oszillografen läßt sich so ein spezieller Tuner-Meß- und Reparaturplatz einrichten

Schließlich liefert die *Ultron GmbH*, München, preisgünstige gut durchdachte Meßgeräte mit ausführlichen Bedienungsanweisungen. So ist der Breitbandoszillograf G 43 für einen Preis unter 600 DM zu haben. Die zugehörige Bedienungsanweisung enthält außer Gerätebeschreibung und Schaltung ein Kapitel mit Anwendungsbeispielen. Beschrieben werden mit Hilfe übersichtlicher Skizzen die Fehlersuche und der Abgleich bei Fernsehempfängern, das Prüfen der Video-Durchlaßkurve, Spannungsmessungen, Strommessungen, Prüfen von Nf-Geräten, Frequenz-, Phasen- und Zeitmessungen.

Allgemein ist noch zu dem Angebot von Meßgeräten auf der Funkausstellung zu sagen, daß die Konstruktion und die wichtigsten Bestandteile von vielen Bausatz-Meßgeräten aus den USA zu uns kommen. In dieser Hinsicht war also das Prinzip einer Großen *Deutschen* Funkausstellung bereits etwas durchlöchert. Sicher würden es der Labor- und Prüffeldtechniker sowie der Servicefachmann begrüßen, wenn er künftig in einem internationalen Rahmen das gesamte Angebot an Meß- und Prüfgeräten kennenlernen könnte.

Hi-Fi-Anlage mit Stereo-Tuner und 2 x 25 W Transistor-Verstärker

Bei dem für UKW und Mittelwelle ausgelegten *Rundfunk-Tuner RT 50* von Grundig sind der 12kreisige FM-Empfangsteil und der 6kreisige Mittelwellenteil getrennt aufgebaut. Das Gerät besitzt einen in die Schaltung organisch eingefügten Stereo-Decoder und verfügt über einen hohen Bedienungskomfort. Eine schaltbare automatische Stumm-Abstimmung unterbindet das Rauschen während der Sendersuche. Der Anzeigebereich der Abstimmanzeigeröhre schaltet sich bei stark oder schwach

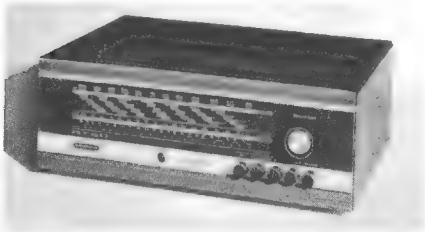


Bild 1. Speziell für Hf-Stereofonie entwickelter Rundfunk-Tuner RT 50

einfallenden Sendern automatisch um. Die selbsttätige Mono/Stereo-Umschaltung ist pegelgesteuert und schaltet nur bei empfangswürdigen Sendern auf Stereo-Betrieb. Schließlich ist auch noch eine schaltbare UKW-Scharfabstimm-Automatik vorhanden. Die Dimensionierung der FM-Zf-Stufen und des eigens für den Stereo-Rundfunk entwickelten Ratiodetektors gewährleisten Hi-Fi-Qualität auch bei den höchsten Modulationsfrequenzen.

Der AM-Teil weist einen hochinduktiven Antenneneingang, eine schaltbare Ferritantenne und eine Zf-Bandbreiten-Umschaltung auf. Um Rückwirkungen auf den Frequenzgang durch Kabelkapazitäten der Anschlußleitungen zu vermeiden, ist der Ausgang des Tuners mit Transistor-Impedanzwandler-Stufen abgeschlossen.

Der Transistorverstärker SV 50 arbeitet mit 27 Transistoren und gibt eine Gesamt-Musikleistung von 50 W ab (je Kanal 25 W, bei Sinus-Dauerton 20 W). Als Vollverstärker besitzt er durch Drucktasten wählbare Eingänge für alle vorkommenden Tonquellen. Die Vorstufen sind umschaltbar für magnetische Tonabnehmer oder Kristallsysteme und mit normgerechten Entzerrungen versehen. Klangbildkorrekturen können sowohl an zwei stetig veränderlichen Einstellknöpfen, als auch durch vier Klangfiltertasten vorgenommen werden. Die Kenndaten dieses Verstärkers liegen über den Daten, die bisher als Hi-Fi-Norm vorgeschlagen wurden. Infolge der eisenlosen Endstufen ergeben sich auch im Bereich der kritischen tiefsten Bässe sehr gute Übertragungseigenschaften.

Die wichtigsten Verstärkerstufen sind temperaturstabilisiert, so daß auch bei verhältnismäßig hohen Umgebungstemperaturen Betriebssicherheit, Leistung und Übertragungscharakteristik voll gewährleistet bleiben.

Tuner und Verstärker erscheinen in der heute üblichen zweckmäßigen Kompaktbauweise in einem ansprechenden dunklen Holzgehäuse. In der Schrankkombination *Studio 50* sind beide Geräte mit dem Viertelspur-Stereo-Tonbandchassis TM 45 und dem Dual-Plattenwechsler 1009 zu einer Hi-Fi-Stereo-Anlage zusammengefaßt. Erstmals wird hier auch die neue einteilige Raumhall-Einrichtung HVS 1 eingebaut. In die sehr flach gehaltene Ausführung ist der transistorisierte Hallverstärker organisch einbezogen.

Für gute akustische Wiedergabe stehen die speziell auf diese Anlage zugeschnittenen,

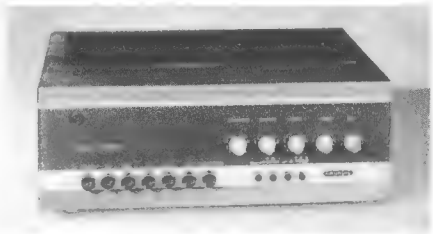


Bild 2. Der mit 27 Transistoren bestückte neue Grundig-Stereo-Verstärker mit 2 × 25 W Ausgangsleistung (Musikleistung) bzw. 2 × 20 W bei Sinus-Dauerton

Technische Daten

Frequenzumfang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB

Klirrfaktor:
0,23 % bei 30 Hz und voller Ausgangsleistung,
0,1 % bei 1000 Hz und voller Ausgangsleistung,
≦ 1 % bei 15 000 Hz und halber Ausgangsleistung

Intermodulationsgrad: < 1 % bei Vollaussteuerung, gemessen mit Frequenzen 250 Hz und 8 kHz, bei einem Pegelunterschied von 12 dB

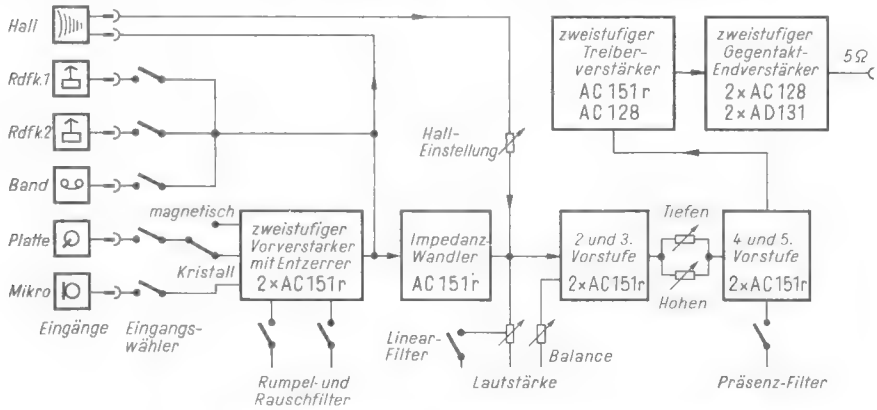


Bild 3. Blockschaltbild eines Kanals des Stereo-Verstärkers SV 50

neugeschaffenen Lautsprecher-Boxen 70 und 100 oder für den Selbsteinbau die Lautsprecher-Kombinationen LS 70 und LS 100 wahlweise zur Verfügung.

Die Bezeichnungen 70 und 100 leiten sich von dem jeweiligen Rauminhalt der Lautsprecher-Boxen in Litern ab. Die Lautsprecher-Einheiten sind mit einem gleichfalls neu entwickelten Spezial-Tieftonsystem ausgestattet. Seine Eigenresonanz liegt unter 20 Hz bei einem Korbdurchmesser von 30 cm. In der Box 100 sind insgesamt neun dynamische Systeme wirksam, davon sechs richtungsverteilt angeordnete Hochtöner.

Konstruktive Besonderheiten eines Präzisions-Plattenspielers

Präzisions-Plattenspieler für höchste Ansprüche finden auch bei uns immer mehr Abnehmer. Auf der Funkausstellung wurden mehrere neue Modelle aus deutscher Fertigung angeboten, die zusammen mit den *klassischen* Auslandstypen bereits heute eine reiche Auswahl bilden. Allgemein kennzeichnend für diese Geräteart ist die große Sorgfalt, die man bei der Herstellung aufwendet und die deutlich macht, daß es sich nicht um Massenartikel, sondern um mehr handwerkliche Erzeugnisse handelt. Das erklärt auch die teilweise recht erheblichen Preise.

Über das bekannte Schweizer Laufwerk *Thorens TD 124* gab der Fabrikant[1]) eine Druckschrift heraus, die nicht weniger als 43 grundsätzliche konstruktive Besonderheiten dieses Modells nennt. Einige davon, sie erscheinen uns bemerkenswert, sollen hier aufgezählt werden.

Das nach den Grundsätzen des Maschinenbaus gestaltete und schwer verrippte Chassis ist am Rande mit vier Rändelschrauben versehen, mit denen man die Aufhängung exakt waagerecht einstellen kann. Zur Kontrolle dient eine eingebaute Wasserwaage. Als Plattenteller dient eine leichte Aluminiumscheibe die zusammen mit einem 4,5 kg schweren Schwungrad eine Rutschkupplung bildet. Das Schwungrad läuft während des Betriebes dauernd und lediglich die Aluminiumscheibe wird beim Plattenwechseln gestoppt. Dadurch erzielt man stabile Bewegungs- und Temperaturverhältnisse sowie maximale Geschwindigkeits-Konstanz. Den Antrieb besorgt ein vierpoliger Induktionsmotor mit angebauter Wirbelstrombremse zum Feineinstellen der Drehzahl (= Tonhöhe). Sein Rotor ist dynamisch ausgewuchtet, und zwar mit einer Genauigkeit, wie sie bei physikalischen Instrumenten üblich ist.

Zum Einstellen der vier Normdrehzahlen benutzt man eine Doppeluntersetzung. Über einen langen Gummiriemen treibt der Motor ein Stufenantriebsrad, das in einem eigenen und sehr stabilen Lager läuft. Weil der Motor am Chassis elastisch aufgehängt ist, können auch durch die Kraftübertragung keine Schwingungen zum Stufenrad gelangen. Das verhindert der Riemen. Die Kupplung zwischen Stufenrad und Schwungmasse erfolgt über ein weiteres Gummizwischenrad von nicht weniger als 80 mm Durchmesser. Dieses Zwischenrad, das bei jeder Nullstellung des Getriebehebels automatisch außer Eingriff kommt, sitzt auf einem Parallelführungssystem hoher Genauigkeit. Damit unterdrückt man falschen Parallelgleichlauf und unerwünschte mechanische Schwingungen.

Die Achse des Schwungrades besteht aus gehärtetem, spiegelpoliertem Rundstahl großen Durchmessers, sie läuft in zwei Bronze-Ringlagern und ruht auf einem Nylonlager mit zwischengelagerter, sich drehender Stahlkugel. Der Erfolg dieses hochgetriebenen Aufwandes ist zum Teil sogar äußerlich erkenntlich (daß man ihn deutlich hört, ist selbstverständlich!): Der Aluminium-Plattenteller läuft so präzis zentrisch und derart schlagfrei, daß er stillzustehen scheint. Kü.

[1]) Vertrieb: Paillard Bolex GmbH, München 23

Von Anfang an dabei...

Loewe Ortsempfänger OE 333
der erste Rundfunkmillionär

Loewe Fernsehgerät
Modell 1936

1923

1963

40 Jahre
Rundfunk

40 Jahre
Loewe Opta

LOEWE OPTA

Berlin/West · Kronach/Bayern · Düsseldorf

PHILIPS

PREISGÜNSTIG+PRAXISNAH

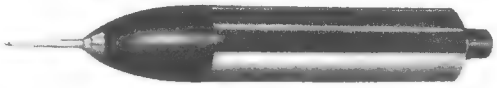
NEUE GERÄTE

für Ihren Rundfunk-, Fernseh- und Tonband-Service

Neue Entwicklungen, besonders in der Transistortechnik, und die Forderung, schneller und wirtschaftlicher zu arbeiten, machen auch in der Wartung neue Kenntnisse, neue Methoden und neue Geräte zur Voraussetzung für ein gutes Geschäft.
Alle modernen Geräte für Ihre Service-Werkstatt finden Sie im PHILIPS Programm. Über alle Daten und Preise informiert Sie wie jedes Jahr der Sonderdruck „messen ... reparieren". Er enthält außerdem eine Reihe wertvoller Fachaufsätze, in denen PHILIPS Service-Spezialisten aus ihrer Praxis berichten. Diesen Sonderdruck senden wir Ihnen gern kostenlos zu.
Und hier wollen wir Ihnen gleich einige der neuen Geräte vorstellen:

Breitband-Millivoltmeter GM 6023: Wechselspannungs-Röhrenvoltmeter für den Frequenzbereich 10 Hz ... 1 MHz; Meßbereich 10 mV (Vollausschlag) ... 300 V (20 Hz ... 0,2 MHz, ± 5 %; 10 ... 20 Hz und 0,2 ... 1 MHz, ± 8 %). Eingangsimpedanz: 1,5 MΩ; 15 pF und 25 pF; mit eingebauter Eichspannungsquelle. DM 440,— netto

AM/FM-Meßsender PM 5320: 6 Frequenzbereiche zwischen 0,15 ... 108 MHz und 2 gedehnte ZF-Bereiche 0,4 ... 0,5 MHz und 10 ... 11,5 MHz. Frequenzfehler ± 1 %. HF-Ausgangsspannung einstellbar durch geeichten Abschwächer max. 50 mV, Ausgangsspannungsanzeige durch eingebautes Instrument, abschaltbare Eigenmodulation: AM mit 1000 Hz (30 %), FM mit 50 oder 1000 Hz; Frequenzhub 200 kHz, 75 kHz und 20 kHz. Ausgang mit Ablenkspannung für Oszillografen. DM 990,— netto



Transistor-Signalgeber 805/XX: Volltransistorisierter Multivibrator in Tastkopfform zur stufenweisen Eingrenzung eines Fehlers durch Signalverfolgung, Länge 180 mm, ⌀ 25 mm, batteriegespeist (Mignon-Zelle 1,5 V), Frequenzbereich des Signals: UKW, KW, MW, LW, NF. DM 38,— netto

Transistor-Speisegerät 800/BEX: Netzspannung 220 Volt/50 Hz. Ausgangsgleichspannung 4,5 ... 15 Volt, kontinuierlich einstellbar und durch Transistorschaltung gegen Netzspannungsänderungen und Belastungsänderungen stabilisiert. Max. zulässige Belastung im gesamten Spannungsbereich 300 mA, Innenwiderstand < 1 Ω, Brummspannung < 4 mV. DM 168,— netto

Aus dem PHILIPS-Programm: Elektronenstrahl-Oszillografen, elektronische Voltmeter, Bildmustergeneratoren, Wobbler, Meßsender, Signalverfolger, Universal-Meßinstrumente, Stelltransformatoren, Transistorprüfgeräte, Speisegeräte – komplette Meßplätze für die Rundfunk-, Fernseh- und Magnetbandgeräte-Reparatur, abgestimmt auch auf die Erfordernisse der Transistortechnik.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
ABTEILUNG FÜR ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
2000 HAMBURG 1 · POSTFACH 1093 · TEL. 32 10 17

PHILIPS sendet Ihnen kostenlos den Sonderdruck „messen ... reparieren" mit vielen Tips und wertvollen Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Dieser Sonderdruck enthält auch Einzelheiten über alle Meßgeräte. Eine Postkarte genügt!

Hochwertiger Schneidkennlinien-Entzerrer mit Transistoren

Magnetische Tonabnehmer erfordern bekanntlich eine Entzerrung im Wiedergabeverstärker. Diese Entzerrung muß spiegelbildlich zu der bei der Aufnahme verwendeten Schneidkennlinie erfolgen. Dieser Beitrag behandelt nun die Dimensionierung und den Aufbau eines hochwertigen Transistor-Entzerrers. Im Frequenzbereich zwischen 40 und 20 000 Hz wird eine Annäherung an die theoretische Kennlinie von besser als ± 0,5 dB erreicht. Eine starke Gegenkopplung macht die Schaltung unabhängig von Exemplarstreuungen der Transistoren und ergibt außerdem sehr geringe Verzerrungen. Auf die grundlegenden Fragen wird nur soweit eingegangen, wie es für das Verständnis der beschriebenen Schaltung erforderlich ist.

Allgemeines

Zum Entzerren der Schallplatten-Schneidkennlinie bestehen folgende drei Schaltungsmöglichkeiten:

Entzerren durch niederohmigen Abschluß des Tonabnehmers (Bild 1)

Der mit steigender Frequenz zunehmende Spannungsabfall an der Eigeninduktivität des Systems bewirkt eine entsprechende Verringerung der Eingangsspannung U_e. Der Lastwiderstand R_L errechnet sich aus

$$R_L \approx \frac{L_i}{\tau_3} - R_i \qquad (1)$$

Auf weitere Einzelheiten dieser Schaltung soll nicht näher eingegangen werden, da sie höheren Ansprüchen nicht genügt.

Entzerren durch frequenzabhängige Arbeitsimpedanz eines Verstärkers (Bild 2)

Damit man eine möglichst gute Annäherung an die ideale Charakteristik erreicht, muß der Innenwiderstand des Verstärkers möglichst hoch im Vergleich zu den Außenwiderständen R 1 und R 2 sein. Erfüllt man diese Bedingung durch einen Serienwiderstand, ergibt sich zwangsläufig eine sehr große Grunddämpfung. Verwendet man Transistoren (oder Pentoden) als Verstärkerelemente, läßt sich diese Forderung jedoch für alle jene Schneidkennlinien in eleganter Weise erfüllen, die eine Tiefenanhebung haben. Durch eine dem Ausgangsstrom proportionale Gegenkopplung kommt man dem Idealfall noch wesentlich näher. Die später beschriebene Schaltung hat z. B. einen Innenwiderstand von rund 1 MΩ gegenüber einem Außenwiderstand von 560 Ω. Damit liegt die tatsächlich erreichte Steilheit der Entzerrerkennlinie um höchstens einige hundertstel dB unter dem theoretischen Wert.

Entzerren durch frequenzabhängige Gegenkopplung (Bild 3)

Bei dieser Grundschaltung müssen folgende Punkte beachtet werden: Die Leerlaufverstärkung des Verstärkers muß so groß sein, daß auch bei den tiefen Frequenzen noch genügend Reserve für die Gegenkopplung vorhanden ist. Dann ist die Entzerrerkurve praktisch nur durch die Werte des passiven Netzwerkes R_1, R_2, R_K, C_1, C_2 gegeben.

Die Minimalverstärkung dieser Schaltung beträgt eins, dann nämlich wenn die Impedanz von C_2 gegenüber R_K vernachlässigt werden kann. Für eine Höhenabsenkung von max. 20 dB bedingt dies eine Mindestverstärkung von rund 30 dB bei 1 000 Hz, damit eine genügende Annäherung an die theoretische Kennlinie erreicht wird.

Eine zusätzliche Schwierigkeit ergibt sich daraus, daß im Falle $v = 1$ der Widerstand R_K parallel zum Verstärkerausgang liegt. Dieser Nachteil läßt sich allerdings vermeiden, wenn man die Höhenabsenkung statt mit der Kapazität C_2 mit einer Induktivität in Serie zu dem Widerstand R_K vornimmt.

Schaltung des Entzerrers

Diese Schaltung *(Bild 4)* arbeitet mit einer Kombination der beiden zuletzt beschriebenen Prinzipien: Die Tiefenanhebung wird durch einen frequenzabhängigen Arbeitswiderstand des Transistors T 3 erreicht, während die Höhenabsenkung mit Hilfe einer frequenzabhängigen Stromgegenkopplung vorgenommen wird.

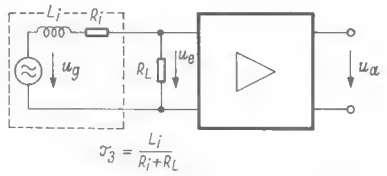


Bild 1. Entzerrung durch niederohmigen Abschluß des Tonabnehmers

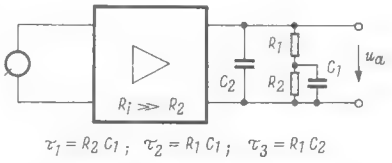


Bild 2. Entzerrung durch frequenzabhängige Arbeitsimpedanz eines Verstärkers

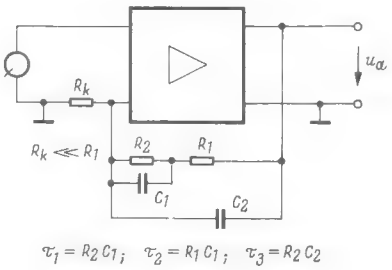


Bild 3. Entzerrung durch frequenzabhängige Gegenkopplung

Da die Schaltung möglichst gedrängt aufgebaut werden sollte, wurde auf das Umschalten der Entzerrer-Charakteristik verzichtet. Die Kennlinie entspricht der Standard-Charakteristik für Stereo-Schallplatten wie sie in der IEC-Publikation Nr. 98 festgelegt ist *(Bild 5)*. Die Zeitkonstanten haben folgende Werte: $\tau_1 = 3\,180$ µsec; $\tau_2 = 318$ µsec; $\tau_3 = 75$ µsec (Übergangsfrequenzen $f_1 = 50$ Hz; $f_2 = 500$ Hz; $f_3 = 2\,120$ Hz).

Das Eingangssignal gelangt über den Kondensator C 1 an die Basis des Transistors T 1, wird dort verstärkt und steuert den npn-Transistor T 2 aus. Die Spannungsverstärkung dieser Stufe ist infolge des unüberbrückten Emitterwiderstandes R 4 gering, doch wird durch den stark erhöhten Eingangswiderstand dieser Stufe die Spannungsverstärkung der ersten Stufe um den Faktor 5 bis 10 erhöht.

Die am Kollektor des Transistors T 2 auftretende Spannung gelangt an die Basis des Transistors T 3. Dessen Arbeitsimpedanz ist so ausgelegt, daß eine Tiefenanhebung entsprechend der gewünschten Entzerrerkurve entsteht. Die Serienschaltung des Widerstandes R 9 mit der Spule L 1 in der gemeinsamen Emitterleitung der Transistoren T 1 und T 3 bewirkt eine starke frequenzabhängige Stromgegenkopplung. Die Zeitkonstante ist so bemessen, daß sich eine Höhenabsenkung gemäß der gewünschten Entzerrer-Charakteristik ergibt.

Die Gegenkopplung reduziert die nichtlinearen Verzerrungen und macht die Schaltung von Streuungen der Transistorparameter praktisch unabhängig. Zudem setzt sie den am Kollektor von Transistor T 3 gemessenen Innenwiderstand der Schaltung so sehr herauf, daß dessen Einfluß auf die Entzerrerkurve vernachlässigbar klein wird.

Die Gleichstromgegenkopplung durch den Widerstand R 10 bewirkt eine gute Temperaturstabilität der Schaltung.

Durch die Gleichspannungskopplung aller Stufen vermeidet man Instabilitäten, wie sie bei stark gegengekoppelten Verstärkern infolge der Phasendrehungen an der unteren Frequenzgrenze oft auftreten.

Die Kollektorbasisstufe mit dem Transistor T 4 verhindert eine Rückwirkung der äußeren Belastung auf den Kollektorkreis des Transistors T 3. Außerdem erzielt man damit eine niedrige Ausgangsimpedanz des Verstärkers und kann daher nichtabgeschirmte Verbindungsleitungen zum Hauptverstärker verwenden. An Punkt S kann auch direkt ein Stereokopfhörer angeschlossen werden.

Der Entkopplungswiderstand R 12 ermöglicht das Parallelschalten der beiden Entzerrer eines Stereo-Tonabnehmers für eine Monowiedergabe. An den Anschlüssen S zweier Entzerrer kann dann mit einem Hörer die Stereowiedergabe einer Schallplatte abgehört werden, während an den zusammengeschalteten Punkten M ein einkanaliger Verstärker für Lautsprecherwiedergabe angeschlossen werden kann.

Bemessung der Schaltung

Bestimmend für die Zeitkonstanten bzw. Übergangsfrequenzen sind die Werte der Bauelemente R 7, R 8, R 9, C 3 und L 1.

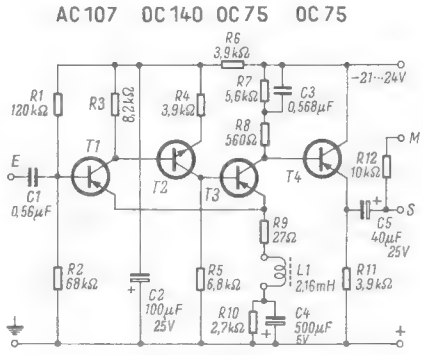


Bild 4. Gesamtschaltung des Entzerrers

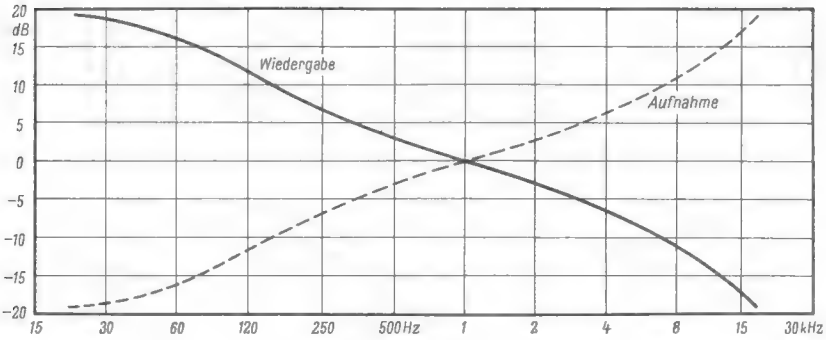


Bild 5. IEC-Standardcharakteristik für Stereoschallplatten

Verwendet man hierfür Einzelteile mit ± 1 % Toleranz, dann wird die Abweichung von der Sollkurve nicht mehr als ± 0,5 dB betragen. Die Kurven zweier auf diese Art zusammengebauter Entzerrer lagen mit Ausnahme des Frequenzbereiches unterhalb 40 Hz sogar innerhalb ± 0,2 dB. Auch die Verstärkungsdifferenz der beiden Entzerrer lag in diesen Grenzen.

Da der Einbau meist stark von den individuellen Gegebenheiten abhängt, soll auf weitere Angaben verzichtet werden.

Stromversorgung

Für jeden Entzerrer werden 6 mA Strom bei 20 bis 25 V Betriebsspannung benötigt. Damit durch die Speisung der Geräuschab-

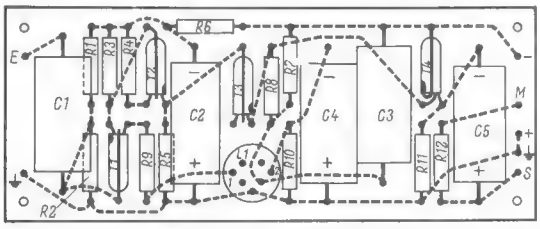


Bild 6. Anordnung der Einzelteile auf der Hartpapierplatte. Für das Mustergerät wurden Platten in gedruckter Schaltungstechnik gewählt. Die Leitungsführung geht aus den gestrichelten Linien hervor

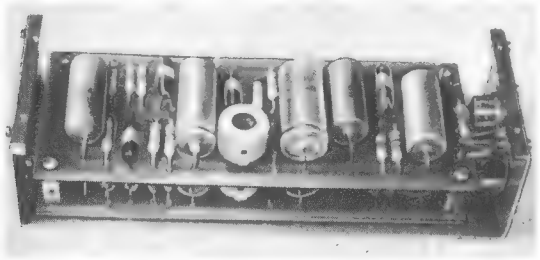


Bild 7. In einem Gehäuse sind zwei gleichartige Entzerrer für einen Stereo-Tonabnehmer zusammengebaut. Die Maße sind so klein, daß man es unter das Plattenspieler-Chassis montieren kann

Bei Frequenzen $\leq$ 1 000 Hz verarbeitet der Entzerrer Eingangssignale bis rund 35 mV_{eff} verzerrungsfrei. Oberhalb dieser Frequenz steigt die zulässige Eingangsspannung infolge der zunehmenden Gegenkopplung wegen der Induktivität L 1 in gleichem Maße an wie die Schneidkennlinie. Der vom Verfasser verwendete Tonabnehmer (Shure M 77) gibt 1,8 mV/cm s^{-1} ab. Die maximale Schnelle[1]) bei 1 000 Hz und M-45-Platten beträgt 12 cm s^{-1}. Aus diesen Daten folgt eine maximal zu erwartende Eingangsspannung von 22 mV_{eff}. Verwendet man einen Tonabnehmer höherer Empfindlichkeit, so ist das Verhältnis R 8/R 9 entsprechend zu verringern, dabei muß die Spule L 1 der Wertänderung des Widerstandes R 9 angepaßt werden.

Mechanischer Aufbau

Die Bauelemente eines Entzerrers wurden nach *Bild 6* auf einer gedruckten Platte mit den Abmessungen 55 mm × 140 mm montiert. Zwei dieser Platten fanden in einem Blechgehäuse mit den Außenmaßen 60 mm × 160 mm × 40 mm Platz (*Bild 7*). Im Interesse möglichst kurzer Verbindungsleitungen wurde die ganze Einheit unterhalb des Plattenspielerchassis in der Nähe der Zuführungen zum Tonabnehmer befestigt. In günstigen Fällen können die Schaltplatinen auch offen montiert werden.

[1]) *Graumann H. O.:* Schallplatten-Schneidkennlinien und ihre Entzerrung. FUNKSCHAU 1958, Heft 15, S. 359...362 und Heft 16, S. 386.

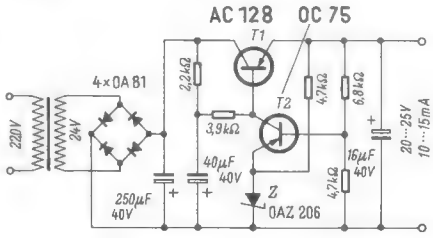


Bild 8. Schaltbild eines Netzteiles für die Speisung von zwei Entzerrern. Daten des Netztransformators: Kern M 42 × 16, Dynamoblech IV 0,35, wechselseitig geschichtet; primär 5 000 Wdg., 0,08 mm CuL, nach je 500 Wdg. eine Zwischenisolation aus Kunststoffolie 0,03 mm; sekundär 550 Wdg., 0,25 mm CuL, als Wicklungsisolation drei Lagen Kunststoffolie 0,03 mm

stand nicht verschlechtert wird, muß die überlagerte Geräuschspannung kleiner als 200 µV sein.

Eine Schaltung für ein Netzteil, das diesen Anforderungen genügt, zeigt *Bild 8*. Anhand der Einzelteilwerte und der Wickeldaten für den Transformator bereitet der Nachbau keine Schwierigkeiten. Der Speiseteil wird zweckmäßig in einiger Entfernung von Entzerrer und Tonabnehmer angebracht, um magnetische Einstreuungen des Netztransformators zu vermeiden. Da Transistoren keine Anheizzeit erfordern, kann der Entzerrer gleichzeitig mit dem Plattenspielermotor eingeschaltet werden.

Praktische Erfahrungen

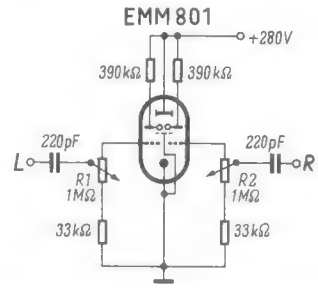
Die Meßergebnisse an zwei Muster-Entzerrern stimmten sehr genau mit der theoretischen Kurve überein (± 0,2 dB), obwohl keine ausgesuchten Transistoren verwendet wurden. Der Klirrfaktor bei 20 mV Eingangsspannung und 1 000 Hz lag bei rund 0,2 %. Die Messung dieser kleinen Verzerrungen mit der üblichen Klirrfaktormeßbrücke bereitet einige Schwierigkeiten, da der verwendete Meßgenerator einen Brummabstand von etwa 80 dB haben muß.

Die Grundverstärkung von 26 dB bei 1 000 Hz ergibt mit dem Tonabnehmer M 77 von Shure und dem Stereo-Kopfhörer K 50 der AKG eine günstige Lautstärke bei Stereo-Schallplatten. Mit dieser Ausrüstung erzielt man eine hervorragende Stereowiedergabe vor allem bei Konzertsaal-Aufnahmen.

—gi

Stereo-Balancemesser

Bei Hf-Stereo-Empfängern und Verstärkern zur Wiedergabe von Schallplatten ist es für den Stereoeffekt von Bedeutung, daß die Lautsprecher gleiche oder auch eine bestimmte unterschiedliche Lautstärke aufweisen. Um dies zu kontrollieren, ist das Zusatzgerät nach dem *Schaltbild* mit dem doppelten magischen Auge EMM 801 gedacht. Die Anschlüsse L und R werden mit je einer Anode der beiden Endröhren ver-



Schaltung eines Stereo-Balancemessers mit der Doppel-Anzeigeröhre EMM 801

bunden. Bei gleicher Lautstärke beider Kanäle weisen die Leuchtstreifen der Röhre gleiche Länge auf.

Sollten durch die Art der Aufstellung der Lautsprecher unterschiedliche Lautstärken der Stereokanäle erforderlich sein, so müssen die Leuchtstreifen einen bestimmten Längenunterschied aufweisen, wenn die Anlage richtig arbeiten soll. In jedem Falle wird der erwünschte Zustand am Balanceeinsteller des Verstärkers hergestellt. Bei ständiger unsymmetrischer Aufstellung der Lautsprecher kann man jedoch auch die beiden Potentiometer so einstellen, daß sich bei richtigem Gehöreindruck gleiche Leuchtstreifenlängen ergeben.

Wenn das Gerät in Betrieb genommen wird, muß die Empfindlichkeit beider Anzeigeteile zunächst auf den gleichen Wert eingestellt werden. Dazu dienen die beiden Potentiometer R 1 und R 2. Am besten gibt man dazu das gleiche Signal auf beide Kanäle und reguliert die Leuchtstreifen auf gleiche Länge ein. Man kann sich aber auch eines Nf-Spannungsanzeigers bedienen und bei gleicher Ausgangsspannung der Kanäle gleiche Länge einstellen.

—dy

Maxwell, H. O.: Stereo Balance Indicator. Radio-Electronics, Juli 1963.

Bei allen Zuschriften

verwenden Sie bitte unsere Postfach-Anschrift:

8 München 37, Postfach

Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.376.6 : 621.396.712 : 534.76

Die Rundfunk-Stereo-Übertragung
Senderseite

Mo 21

3 Blätter

Bei stereofonem Rundfunk müssen die Tonfrequenz-Spannungen von zwei Kanälen, links (L) und rechts (R), übertragen werden. Die physikalisch einfachste Form wäre, mit den beiden Signalen je einen Sender zu modulieren. Dann benötigt man aber auch für beide Kanäle zwei vollständige Empfänger, von denen jeder eine Lautsprechergruppe speist.

Das ist nicht nur ein untragbar hoher Aufwand, sondern es kostet auch wertvolle Senderkanäle. Man hat deshalb verschiedene Verfahren entwickelt, bei denen beide Informationen nur über einen Sender ausgestrahlt werden. Eines davon ist das *FCC-Verfahren* (Federal Communication Commission), vom CCIR als *Pilotton-Verfahren* bezeichnet. Dieses Verfahren ist auch für Deutschland angenommen. Die European Brodcasting Union (EBU) hat befürwortet, dieses System als Norm anzunehmen.

1 Der Aufbau des Modulationssignals für den Rundfunksender

Von der Aufnahmestelle werden zwei Tonfrequenzsignale

linker Kanal (L) und
rechter Kanal (R)

geliefert.

1.1 Das Summensignal

Aus beiden Einzelsignalen wird durch Addition das Summensignal (L + R) gebildet. Dieses ergibt den Hauptkanal und ist gleichzeitig das kompatible Signal *(Bild 1)*. Ist auf der Empfangsseite das Gerät nicht für Stereoempfang eingerichtet, dann gibt es nur das zwischen 30 Hz und 15 kHz liegende Summensignal am Lautsprecher wieder, denn alle übrigen Modulationsfrequenzen liegen außerhalb der Hörbarkeit und der Durchlaßbreite des Nf-Verstärkers.

1.2 Das Differenzsignal

Zusätzlich wird aus den Informationen L und R das Differenzsignal gebildet. Da seine Frequenzen, ebenfalls wie das Summensignal, zwischen 30 Hz und 15 kHz liegen, kann die Trägerwelle nicht direkt mit dem Differenzsignal moduliert werden. Es muß vielmehr auf eine andere Frequenz umgesetzt werden. Dies geschieht durch Amplitudenmodulation eines 38-kHz-Trägers (Bild 1). Somit entstehen für das Differenzsignal – ausgehend von 38 kHz – zwei Seitenbänder:

das untere: 23 kHz ... 37,97 kHz und
das obere: 38,03 kHz ... 53 kHz.
Der 38-kHz-Träger wird unterdrückt.

Dieses Frequenzband von 23...53 kHz wird mit *Hilfsträgerkanal* (in den USA: *stereophonic subchannel*) bezeichnet.

1.3 Pilotton und Hilfsträger

Wie in 1.2 gezeigt, wird zur Umsetzung der (L – R)-Information ein 38-kHz-Hilfsträger benötigt. Er wird aber nicht ausgestrahlt, sondern sehr weit unterdrückt. Anderenfalls würden Aussteuerbereich und Reichweite des Senders vermindert. Die Restamplitude soll deshalb kleiner als 1 % der maximalen Modulationsspannung des Hilfsträgers (FM-Sender) sein. Nun wird aber zur Rückgewinnung der (L – R)-Information im Empfänger der Hilfsträger wieder benötigt. Zu diesem Zweck enthält das Frequenz-Multiplex-Signal (wie Bild 1 zeigt) neben dem Hauptkanal und dem Hilfsträgerkanal noch einen 19-kHz-Pilotton. Aus ihm wird auf der Empfangsseite durch Verdoppelung oder Synchronisation eines Oszillators der Hilfsträger zurückgewonnen.

Dieses Verfahren ermöglicht die phasenstarre Hilfsträger-Regenerierung und vermeidet dabei die Gefahr von Störungen, wie sie durch die eng benachbarten Modulationsfrequenzen möglich wären, wenn der Träger teilweise unterdrückt und im Empfänger auf vollen Wert gebracht würde.

1.4 Der SCA-Kanal

(SCA = Subsidiary Communications Authorisation; sie gibt die Genehmigung für storecasting = Rundfunk für Verkaufsstätten, Hintergrundmusik.)

Dieser Kanal ist für die gleichzeitige Übertragung eines unabhängigen zweiten Programms mit verminderter Qualität (sogenannter *background-music*) vorgesehen. Dazu wird ein 67-kHz-Träger benötigt, der frequenzmoduliert wird. Dabei darf in keinem Fall der Frequenz-Bereich zwischen 53 und 75 kHz überschritten werden. Diese Übertragungsmöglichkeit ist in den EBU-Vorschlag *nicht* übernommen worden.

2 Die Erzeugung des Stereo-Multiplex-Signals

Unter Stereo-Multiplex-Signal versteht man das gesamte Nf-Signal, mit dem der UKW-Sender frequenzmoduliert wird. Nach dem unter 1. Gesagten umfaßt also das Stereo-Multiplex-Signal:

das Summensignal oder den Hauptkanal,
den Pilotton (19 kHz) und
das Hilfsträgersignal
(auf 38 kHz aufmoduliertes Differenzsignal)

Bild 2 zeigt das Blockschaltbild eines Verfahrens zur Aufbereitung dieses Stereo-Multiplex-Signals.

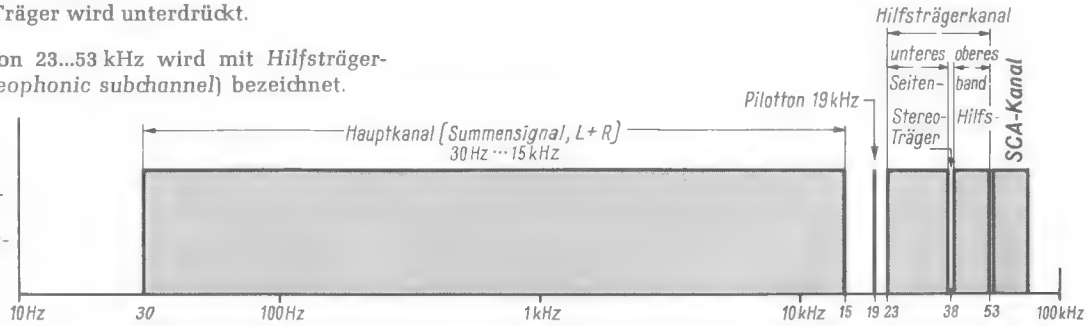


Bild 1. Die Zusammensetzung des Stereo-Multiplex-Signals (Summensignal, Pilotton, Hilfsträgersignal, [SCA-Kanal]), Frequenzskala logarithmisch geteilt

Die beiden Mikrofonspannungen U_L und U_R werden getrennt verstärkt. Dabei wird gleichzeitig eine Vorverzerrung von 50 µsec eingeführt. Das entspricht einer Grenzfrequenz von 3,2 kHz (siehe auch FtA Ko 01, Gl 22). In den USA wird eine Vorverzerrung mit 75 µsec, das entspricht einer Grenzfrequenz von 2,1 kHz, angewendet. In der nachfolgenden Stufe wird das Summensignal (L + R) gebildet. Dieses Signal läuft danach über ein Glied zur Laufzeit- und zur Phasenkorrektur. Diese Maßnahme ist notwendig, um die Verschiebung auszugleichen, die das Differenzsignal auf seinem anderen Weg erfährt.

Nach der Bildung des Differenzsignals (L – R) erfolgt die Amplitudenmodulation des Hilfsträgers, z. B. in einem Ringmodulator bei gleichzeitiger Unterdrückung des Hilfsträgers.

In der Additionsstufe werden die drei Signale

das Summensignal (L + R)
das Hilfsträgersignal und
der Pilotton

zusammengefaßt. Dieses Stereo-Multiplex-Signal durchläuft noch ein Tiefpaßfilter (mit konstanter Laufzeit für die Frequenzen des Durchlaßbereichs) und gelangt dann zum Modulator des UKW-FM-Senders.

3.3 Modulation des Stereo-Hilfsträgers (38 kHz) durch das Differenzsignal

Bei diesem Modulationsverfahren soll der Träger möglichst vollständig unterdrückt werden. Man verwendet deshalb z. B. einen Ringmodulator *(Bild 4)*.

3.4 Die prinzipielle Funktion des Ringmodulators

Zur Vereinfachung wird folgendes vorausgesetzt:

a) Der Ringmodulator sei völlig symmetrisch aufgebaut und die vier Dioden einander elektrisch gleich,

b) die Trägerfrequenzspannung sei groß gegen die Modulationsspannung, so daß die Dioden allein durch die Trägerfrequenzspannung geschaltet werden.

Bild 5 zeigt die beiden Schaltzustände des Ringmodulators, je nach Polung der Trägerfrequenzspannung.

In *Bild 5a* fließt der Strom i_Ω über den Anschluß 1 ein und über Anschluß 2 heraus.

In *Bild 5b* ist die Stromrichtung umgekehrt (Ω = Kreisfrequenz des Stereo-Hilfsträgers = $2\pi \cdot 38$ kHz).

Man sieht zunächst, daß in beiden Fällen die Wirkung des Stromes i_Ω sowohl auf der Eingangs- wie auf der Ausgangsseite kompensiert wird, da i_Ω jeweils in den beiden Wicklungshälften gegenläufig ist. An den Ausgangsklemmen 5 und 6 ist also die Trägerfrequenzspannung gleich Null, völlige Symmetrie vorausgesetzt.

Bild 6 gibt nun eine Übersicht über Größe und Richtung des Stromes in den beiden Fällen von Bild 5a und b, wenn zusätzlich eine Modulationsspannung (u_ω) an die Klemmen 3 und 4 gelegt ist. *Bild 6a* gilt für die Polung der Trägerfrequenzspannung u_Ω, wie in Bild 5a dargestellt. Die Dioden a und b sind geöffnet. Die beiden sperrenden Dioden c und d sind der Übersichtlichkeit wegen nicht mit eingezeichnet. Bild 6a zeigt also, wie in diesem Fall die Modulationsspannung u_ω von 3, 4 nach 5, 6 übertragen wird.

Bild 6b gilt für gleiche Polung der Modulationsspannung u_ω, aber für entgegengesetzte Polung der Trägerfrequenz u_Ω. Die Dioden c und d sind im Durchlaßzustand. Das bedeutet, daß die Modulationsspannung u_ω mit – gegenüber Bild 6a – umgekehrter Polarität an den Klemmen 5 und 6 erscheint.

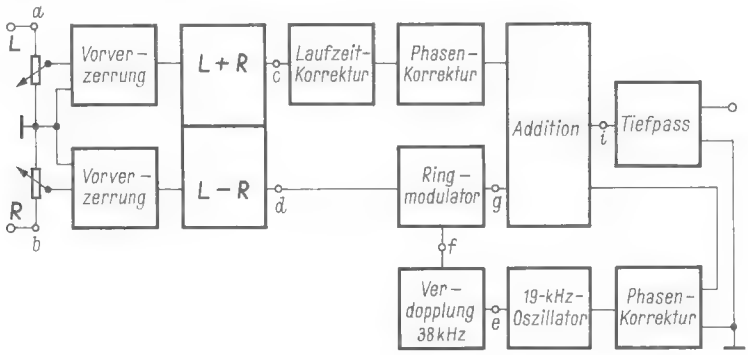


Bild 2. Blockschaltbild für das Aufbereiten des Stereo-Multiplex-Signals

3 Einzelheiten zur Erzeugung des Multiplex-Signals

3.1 Das Summensignal

Die beiden Tonfrequenzspannungen werden z. B. je einer Verstärkerröhre zugeführt *(Bild 3)*. Beide Röhren sind anodenseitig parallelgeschaltet.

3.2 Das Differenzsignal

In diesem Fall wird z. B. das Signal eines der beiden Kanäle in einer Phasenumkehrstufe um 180° gedreht. Dann wird dieses Signal zu dem des anderen Kanals addiert, wie in 3.1 beschrieben.

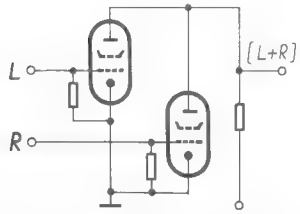


Bild 3. Beispiel für die Summierung der Spannungen im linken und rechten Kanal

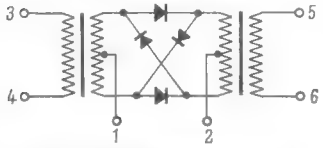


Bild 4. Der Ringmodulator

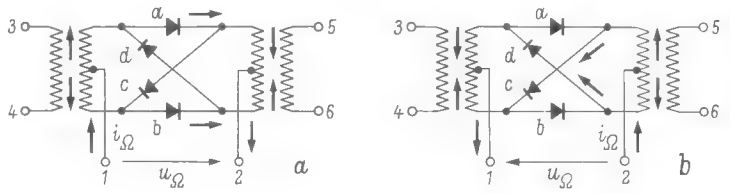


Bild 5. Die beiden Schaltzustände des Ringmodulators in Abhängigkeit von der Polung der Trägerfrequenzspannung; a = Strom i_Ω in Anschluß 1 einfließend, b = in Anschluß 2 einfließend

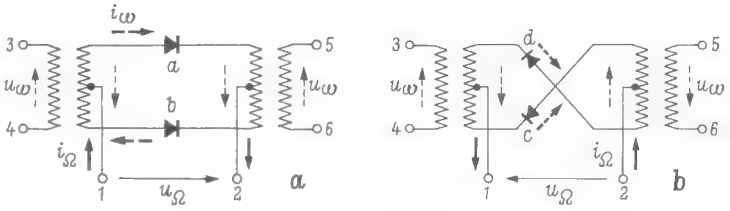


Bild 6. Die Übertragung der Spannung 3, 4 an die Klemmen 5, 6 - in Abhängigkeit von der Polung der Trägerfrequenzspannung (a, b wie in Bild 5) Die jeweils gesperrten Dioden sind nicht mit eingezeichnet

Nachdruck verboten!

Ich

empfehle

KONTAKT 60

sagt Ingenieur H. in W., denn dieses Kontaktreinigungsmittel in der Spraydose mit dem praktischen Sprührohr hat sich vieltausendfach bewährt.

Ob Sie FS-Kanalschalter oder Drucktastensätze reinigen wollen, ob Sie kratzende Potentiometer wieder gangbar oder schwergängige Schalter weich und geschmeidig machen wollen,

überall hilft **KONTAKT 60** wirksam und schnell!

Es löst Oxyd- und Sulfidschichten, entfernt Schmutz, verharzte Öle, Fette, Metallabrieb usw. und **beseitigt unerwünschte Übergangswiderstände.**
Dabei werden gleichzeitig die Kontakte mit einem langanhaltenden Korrosionsschutz versehen.

Täglich benötigen Sie diesen unentbehrlichen Helfer:
Wenn Sie beim Gewindeschneiden schnell ein Gleitmittel brauchen, oder festsitzende Schrauben lösen wollen, wenn der Blinker in Ihrem Kraftfahrzeug hängt, oder falls Sie auch auf Aluminium löten möchten –

KONTAKT 60 löst diese Probleme!

Es ist aus reinsten Rohstoffen hergestellt, enthält keine anorganischen Säuren und greift Metalle, Kunststoffe, Isoliermaterialien nicht an. Bei der Anwendung von **KONTAKT 60** entstehen keinerlei Neben- oder Nachwirkungen. Es ist nicht leitend und verursacht keine Kriechströme.

Bestellen Sie bitte bei Ihrem Fachgroßhändler oder direkt bei uns.

KONTAKT CHEMIE

755 RASTATT POSTFACH 52

BAUELEMENTE

PAPIER- UND KUNSTSTOFF-FOLIEN-KONDENSATOREN
auch mit metallbedampften Belägen

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

WIDERSTÄNDE KERAMIK-KONDENSATOREN
UND HOCHPRÄZISE POTENTIOMETER

TANTAL-KONDENSATOREN

DIODEN - TRANSISTOREN - HEISSLEITER

FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN

KIRCHZARTEN **LANDSHUT**

Die aktuelle Mitte

Zahlen

417 500 Besucher sahen die Große Deutsche Funkausstellung Berlin 1963; im Jahr 1961 zählte sie 387 500 Besucher. Auf rund 34 000 qm Fläche hatten 153 Unternehmen ausgestellt. Die elektronische Industrie war in Berlin mit einem Erzeugungsvolumen von 5 Milliarden DM vertreten. Zu dieser imponierenden Beteiligung der Industrie kam eine Reihe von Sonderschauen mit 20 500 qm Fläche.

184 Millionen DM erhielt die Deutsche Bundespost im Rechnungsjahr 1962 aus Hörfunk- und Fernsehgebühren (1961: 160,2 Millionen DM); das sind 2,87 % des Gesamtertrages der Bundespost. Weitere 10,1 Millionen DM kamen aus der Bereitstellung von Funkanlagen für Presse-, Sport- und andere Funkdienste ein und aus den beweglichen Funkdiensten. Am Ende des Rechnungsjahres waren 484 536 Hörfunkteilnehmer (= 2,9 %) aus sozialen Gründen von der Gebührenzahlung befreit; dieser Prozentsatz kann bis auf 5 % erhöht werden. Von der Zahlung der Gebühren waren überdies 27 978 Fernsehteilnehmer befreit (= 0,39 %). Die Bilanz der Bundespost verzeichnet unter Aktiva im Posten „Funk- und Fernseheinrichtungen" einen Bestand von 196,7 Millionen DM (Ende 1961: 147,8).

Auf 200 kW wurde der Sender Königslutter des Deutschlandfunks verstärkt; er wird in einiger Zeit von der jetzigen Frequenz 755 kHz auf 548 kHz wechseln, sobald der AFN-Sender München diese Frequenz freigibt. Neben Königslutter arbeiten für den Deutschlandfunk noch die Sender Mainflingen (151 kHz/50 kW, 1538 kHz/300 kW) und Ravensburg (755 kHz/20 kW).

135 Spielfilme wurden 1962 im bundesdeutschen Fernsehen gezeigt; im ersten Halbjahr 1963 waren es bereits 87, davon 21 aus den USA, 16 aus dem Bundesgebiet, 13 aus England und 11 aus Frankreich.

5 149 Hörfunk- und 650 Fernsehsender werden zur Zeit in den USA betrieben, darunter 1 319 UKW-Hörfunksender. Von letzteren sind 217 nicht-kommerzielle Sender. 70 Fernsehsender verbreiten keine Werbe-, sondern Bildungs- und Erziehungsprogramme. Schließlich sind noch 1 676 Fernseh-Frequenzumsetzer in Tätigkeit.

Bisher 52 UHF-Sender hat die Bundespost für das Zweite Fernsehprogramm errichtet, davon neun in diesem Jahr: Bamberg, Bayreuth, Coburg, Donnersberg, Donaueschingen, Landshut, Monschau, Passau und Schnaitsee/Wasserburg. Hinzu kamen in letzter Zeit 10 UHF-Frequenzumsetzer mit Leistungen zwischen 30 und 60 W effektiver Strahlungsleistung.

Fakten

Die verworrene Preissituation für bundesdeutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte wird am soeben erschienenen Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels 1963/64 aufgezeigt. Dieses ausgezeichnete, jetzt in der 14. Ausgabe herausgekommene Katalogwerk mit 264 Seiten Umfang operiert mit folgenden Preisangaben: a) Preise auf Anfrage, b) unverbindliche Richtpreise, c) interne Verrechnungspreise, d) ohne Preise, e) gebundene Preise. In Einzelfällen stehen unverbindliche Richtpreise und interne Verrechnungspreise nebeneinander (Saba), und außerdem informiert ein Beiblatt über unverbindliche Richtpreise, die nach Redaktionsschluß erhöht worden sind.

Die Funkturm-Illumination bleibt: Die Deutsche Philips GmbH hat die aus 2 000 Glühlampen bestehende Konturenbeleuchtung des Funkturms dem Senat von Berlin zum Geschenk gemacht. Sie wird während der diesjährigen Industrieausstellung (12. bis 27. Oktober) und am 29. Oktober — 40 Jahre Rundfunk in Deutschland — wieder eingeschaltet werden.

Bespielte Tonbänder mit 9,5- und 19-cm-Bandgeschwindigkeit bietet die Firma Polyton, Ges. für Tonträger mbH & Co., München 15, an. Das Repertoire umfaßt rund 50 Bänder mit Volksmusik, Märschen, Klassischer Musik, Operetten-Querschnitten sowie Tanz und Unterhaltung, ferner vier Serien von Bändern mit Hintergrundmusik. Die Titel sind auf BASF-Langspielband LGS 35 aufgenommen und Gema-lizenziert. Eine Stunde/9,5 cm bzw. 30 Minuten/19 cm kosten 29.50 DM, ein Zwei-Stunden-Band/9,5 cm kostet 41 DM.

Schulinternes Fernsehen wird Prof. H. Heinrichs, Alfeld/Leine, im Auftrage des Niedersächsischen Kultusministeriums untersuchen. Zu diesem Zweck erhielt er von der Post eine befristete Genehmigung, im Bereich 6 285 bis 7 200 MHz Richtstrahlanlagen aufzustellen, um von einer Zentrale aus mehrere Schulen mit dem Schulfernsehprogramm zu versorgen. Es handelt sich also nicht, wie fälschlich angenommen wurde, um rundgestrahlte Fernsehprogramme, für die es z. Z. für den angegebenen Frequenzbereich weder Sender noch Empfänger gibt (vgl. fee Nr. 15 und Nr. 17/63).

Vier ursprünglich für das Dritte Fernsehprogramm geplante UHF-Fernsehsender wird die Deutsche Bundespost zum frühestmöglichen Termin (1. Oktober?) dem Westdeutschen Rundfunk für seine Regionalsendung „Prisma des Westens" zur Verfügung stellen. Es sind dies die UHF-Sender Düsseldorf-Witzhelden (Kanal 55), Dortmund (Kanal 53), Bonn (Kanal 49) und Wuppertal (Kanal 42). „Prisma des Westens" lief im Bereich Nordrhein/Westfalen bis zum 30. September von 18.45 bis 19.10 Uhr über die dortigen UHF-Sender des Zweiten Deutschen Fernsehens.

Der Bayerische Rundfunk weihte am 16. September seinen neuen Studiobau für den Hörfunk ein. Mit diesem Bau, der auf einer Fläche von 3 600 qm steht und sich 7½ Stockwerke über und 2½ Stockwerke unter die Erde erstreckt, ist die akute Raumnot zunächst behoben. Baubeginn und damit Planungsabschluß waren bereits im Juni 1958, trotzdem konnten die technischen Einrichtungen so ausgeführt werden, daß sie dem Stand des Jahres 1961 entsprechen. Die Baukosten betrugen 46,5 Millionen DM, davon 37,5 Millionen DM für den Baukörper und 9 Millionen DM für die rundfunktechnische Ausrüstung. Der Studiobau ist mit seiner Raumverteilung auf einen funktionell reibungslosen Ablauf der Produktion abgestellt und gilt als der zur Zeit modernste seiner Art.

Ausgedehnte Stereo-Versuchssendungen bringt der niederländische Rundfunk seit Juli regelmäßig über einen UKW-Sender in Lopik nach dem Pilottonverfahren.

Weiterhin Stereo-Sendungen in Berlin: Der Sender Freies Berlin hat unmittelbar nach der Funkausstellung die Stereo-Rundfunksendungen nach dem Pilottonverfahren in erfreulichem Umfange fortgesetzt, und zwar am 15. 9. von 18 bis 19.45 Uhr mit ernster Musik, am 22. 9. von 15 bis 16.45 Uhr mit leichter Musik, am 25. 9. von 20 bis 22 Uhr mit einem Konzert des Radio-Symphonie-Orchesters unter William Steinberg und am 29. 9. von 18 bis 19.45 Uhr mit Orgelkonzert und Kammermusik. Alle Sendungen liefen über den UKW-Sender auf 96,3 MHz; sie waren in den offiziellen Programmankündigungen aufgeführt.

funkschau elektronik express

Nr. 19 vom 5. Oktober 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Gestern und Heute

Weitere Farbfernseh-Ausbreitungsversuche in Zusammenarbeit mit der Arbeitskommission „Farbe" der UER hat die schweizerische Postverwaltung am 10. und 17. September über die Sender Bantiger, Niederhorn und Männlichen durchgeführt. Demonstriert wurden die drei zur Untersuchung bestimmten Systeme NTSC, Secam und PAL. Weitere Versuche, u. a. in Frankreich, sind ebenfalls noch vorgesehen, so daß sich der Abschluß der technischen Untersuchungen verzögern wird; ursprünglich wurde angenommen, daß die ad-hoc-Arbeitskommission „Farbe" nach den Londoner Demonstrationen im Juli ihren Abschlußbericht verfassen könnte.

Die ersten Stereo-Tonbandaufnahmen der Welt entstanden 1942 bis 1945 im Berliner Funkhaus; damals wurden bereits etwa 200 Titel, u. a. Opern und Unterhaltungsmusik, stereofon eingespielt. Es gab sogar ein Kurzhörspiel in Stereo mit Heinrich George in der Hauptrolle. Nur ganz wenige Aufnahmen haben das Kriegsende überdauert.

Die Kriminalpolizei bittet

Zur Aufklärung eines Mordfalles bittet die Kriminalpolizei Braunschweig, Münzstraße 1, um Mitteilung zu folgendem:

1. Wo ist seit dem 12. 8. 1963 ein Gerät Typ Volltransistor-Autokoffer der Firma Neckermann (Artikel-Nr. 820 Y 21) in Reparatur gegeben worden?

2. Wo ist ein derartiges Gerät ab 12. 8. 1963 zum Kauf oder als Anzahlung angeboten worden?

3. Wer ist Besitzer eines derartigen Gerätes seit dem 12. 8. 1963?

4. Wer kann sonstige sachdienliche Angaben oder Hinweise geben?

Für Hinweise aus der Bevölkerung, die zur Aufklärung des Verbrechens dienen, ist eine Belohnung von 2 000 DM ausgesetzt worden. Die Verteilung der Summe erfolgt unter Ausschluß des Rechtsweges.

Kurz-Nachrichten

Ende Dezember sollen **zwei weitere Nachrichtensatelliten,** der aktive Satellit Relay II und der passive Reflektorsatellit Echo II, auf die Bahn gebracht werden. Echo I ist am 12. 8. 1960 gestartet worden und wird heute noch für Nachrichtenversuche benutzt, obwohl sein Durchmesser inzwischen von 30 auf 12 m geschrumpft ist. ✱ **Das Kölner Lichtspielhaus Metropol** wurde zu einem Fernsehstudio mit 325 qm nutzbarer Spielfläche vom Westdeutschen Rundfunk umgebaut. Es wird mit fünf modernen Orthikon-Kameras mit zentraler Aussteuerung ausgestattet. ✱ Der größte amerikanische Filmproduzent, die **20th Century Fox,** wird seine Schallplatten – vornehmlich Original-Film-sound-tracks – über Electrola in Köln vertreiben. ✱ 16 Kreuzungen in der Heiligen Stadt Medina/Saudi-Arabien wurden von Siemens mit **automatischen Verkehrslichtern** versehen; besondere Vorkehrungen schützen die automatischen Steuergeräte vor der heißen Sonne. ✱ Unter bestimmten Umständen dürfen jetzt auch **in der Schweiz Handfunksprechgeräte** benutzt werden, soweit es sich um typengeprüfte Geräte handelt und ein echtes Bedürfnis nachweisbar ist. ✱ Im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen, Nr. 90/1963, ist die Verfügung Nr. 485 erschienen: **„Abbuchung von Ton- und Fernseh-Rundfunkgebühren** von den Girokonten und Konten in laufender Rechnung bei Kreditinstituten." ✱ Die erste Radiogesellschaft der Welt, Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd., wurde in **The Marconi Company Ltd.** umbenannt. Das Unternehmen wurde 1897 von Guglielmo Marconi in London mit einem Stammkapital von 100 000 £ (damals rund 2 Millionen Mark) gegründet. ✱ **Der Nordmende-Stereo-Decoder** mit ECC 81 und 6 × OA 81 (bzw. zusätzlich mit AF 117 für optische Stereo-Anzeige) ist sofort lieferbar und kann in die entsprechend vorbereiteten Stereo-Empfänger von Nordmende eingesteckt werden. ✱ Die Philips Electrical Industries Ltd. errichtet in Dunfermline/England eine **neue Fabrik für elektronische Bauelemente.** ✱ Im zweiten Quartal 1963 wurden 57 % aller Rundfunk/Fernseh- und Rundfunk/Phono-Kombinationen in den USA für **Sender-Stereofonie** passend geliefert. ✱ Lasecon heißt eine von der RCA entwickelte neue Röhre, die als **Laser-Signal-Detektor** und als Signal-Konverter eingesetzt werden kann. Typenbezeichnung: RCA-A-1283. ✱ **Eine Ringleitung** für den Fernsehprogrammaustausch in Europa beabsichtigen die Fernmeldeverwaltungen täglich von 10 bis 24 Uhr permanent durchzuschalten; auf das Bundesgebiet entfielen dann rund 550 km Richtfunktstrecken. Mietgebühren: jährlich etwa 200 000 DM für je 100 km Leitungslänge.

Persönliches

Sechsundvierzig Rundfunk-Pioniere wurden am 3. September in Berlin für ihre Verdienste um den deutschen Rundfunk geehrt und mit dem „Goldenen Funkturm" ausgezeichnet. Unsere Leser werden zumindest folgende Namen kennen:

Dr. H. Antoine (Berliner Senat), **Dr. F. Bergtold** (u. a. Autor von Franzis-Büchern), **Prof. Bischoff** (Intendant des SWF), **Alfred Braun, Alfons Guthjahr** (bekannter Berliner Fachhändler), **Oberpostrat W. Hahn** (bekannt durch die Musiksendungen über Königswusterhausen 1921), **O. Kappelmeyer, L. Kopetzky,** Hamburg, **Prof. G. Leithäuser, Martin Mende** (Nordmende), **Alexander v. Prohaska** (einer der ersten Funkhändler Berlins, heute in Düsseldorf), **Prof. L. Pungs** und **Dr. Felix Gerth** (u. a. bekannt durch das Modulationsverfahren Pungs/Gerth mit Drosseln), **Dipl.-Ing. H. C. Riepka, Hans Röglin** (Fachhändler aus Hamburg), **Prof. W. T. Runge** (Telefunken), **Georg von Schaub, F. Schilling** (Grundig), **E. Schwarzkopf** (bekannt von den Sonntagskonzerten über Königswusterhausen 1922/23), **Dr. Kurt Wagenführ** (Journalist, Pressechef vom Deutschlandfunk), **Oberpostrat F. K. Weichart** (Konstrukteur des ersten Rundfunksenders, vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 463).

Carl Petersen Mahrt, Hamburg, führender Rundfunkkaufmann in Norddeutschland, beging am 26. September seinen 60. Geburtstag. Er ist seit 1926 in der Branche tätig und begann seinen steilen Aufstieg 1948, als seine Firma Weide & Co. die Grundig-Werksvertretung übernahm. Das Unternehmen hat fünf Filialen im norddeutschen Raum und eine eigene Tochterniederlassung in Lagos/Nigeria; der Export von Weide & Co. geht heute nach 40 Ländern der Erde. Später übernahm Carl Petersen Mahrt die Radiogroßhandlung Keller & Co. und die Firma Max Kunath, letztere eine bedeutende Schallplattengroßhandlung. Heute gehören noch die Firmen Galle & Co., Hamburg (Büromaschinen), und Linke, Kiel (Hörgeräte), zum Einflußbereich des dynamischen und weitblickenden Kaufmanns, der weit über Hamburgs Grenzen hinaus als Sportmäzen bekannt wurde. Die Zahl seiner Mitarbeiter hat 400 überschritten.

Dr. Ernst Feldtkeller und **Dr. Ekkehard Fuchs** – beide vom Siemens-Forschungslaboratorium – erhielten auf der Jahresversammlung der Physikalischen Gesellschaft in Hamburg am 9. September für ihre Forschung auf dem Gebiet ferromagnetischer Schichten den Preis der Physik verliehen. Sie konnten u. a. durch elektronenmikroskopische Beobachtungen das makroskopische Verhalten dünner Schichten deuten.

Dr. h. c. Adolf Grimme, ehemaliger Generaldirektor des Nordwestdeutschen Rundfunks, starb 73jährig in Degerndorf am Inn. Er hatte die größte deutsche Nachkriegs-Senderorganisation – später in NDR und WDR aufgeteilt – ab November 1948 aufgebaut und ihr ein bestimmtes geistig/kulturelles Gesicht gegeben. Am 31. 12. 55 gab er sein Amt ab, 66jährig und bereit, neuen Kräften Platz zu machen, aber schon nicht mehr gesund genug, um seinen Lebensabend so zu gestalten, wie er es sich vorgenommen hatte: zu schreiben und zu lesen.

John Hinsch, Hamburg, Leiter des Zentraleinkaufs der Alldephi GmbH, beging am 1. September sein 25jähriges Dienstjubiläum bei Philips.

Dr.-Ing. Wilhelm Fischer, Gesamtvertriebsleiter der Firma Richard Hirschmann, wurde am 13. September 50 Jahre alt. Er ist seit 1949 dort tätig; ihm wurde 1954 Gesamtprokura erteilt.

Kurt Fritze, Verkaufsleiter bei der Valvo GmbH, wurde am 27. September 50 Jahre. Seiner heutigen Tätigkeit – technische Betreuung der Radio- und Fernsehgeräteindustrie – kommen seine langjährigen Betriebserfahrungen zugute: Volontär bei J. K. Görler, frühzeitige Entwicklung von UKW-Funksprechgeräten in Staßfurt, nach dem Kriege Betriebsleiter eines kleinen Berliner Unternehmens, 1949 Leiter von Star-Radio, Backnang, und anschließend, vor dem Übertritt zur Valvo GmbH, selbständige Entwicklertätigkeit.

Informationen für den Kaufmann

Betriebsvergleiche von Kosten und Kalkulationen

Internationaler Arbeitskreis für betriebswirtschaftliche Vergleiche in der elektrotechnischen Industrie. Herausgegeben vom Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI), Frankfurt a. M., 73 Seiten.

Wohin steuert der Handel?

Ergebnisse – Zahlen – Tendenzen. Herausgegeben von der Werbeagentur William Wilkens GWA, Hamburg, 2. Auflage, 62 Seiten.

Was ist, was will, was leistet der Markenverband?

Von Volkmar Muthesius. Fritz Knapp Verlag, Frankfurt a. M., 45 Seiten.

Drei ihrem Umfang nach leichtgewichtige, wenn auch gut ausgestattete Broschüren – inhaltlich bergen sie jedoch einigen Zündstoff.

Die enger werdende Verflechtung innerhalb der EWG hat die elektrotechnische Industrie der sechs Länder veranlaßt, sich verstärkt dem Selbstkostenvergleich als Mittel zur weiteren Rationalisierung zuzuwenden. Ehe man zu brauchbaren Informationen über Kostenhöhe und Kostenstruktur kommen konnte, mußten zuerst ein einheitliches Kalkulationsschema und einheitliche Kostenbegriffe geschaffen werden. Nach zweijähriger Arbeit legt der eigens gebildete Arbeitskreis der Elektroverbände in der EWG diese Broschüre *Betriebsvergleiche von Kosten und Kalkulationen* vor. Von deutscher Seite waren die Herren Dr. Sasse und Dipl.-Kfm. Franz Heimberger als Delegierte des ZVEI beteiligt.

Die Broschüre *Wohin steuert der Handel?* macht den Versuch, das vielfältige Nachrichtenmaterial über Ereignisse im Handel nach bestimmten Gesichtspunkten zu ordnen. Das ist den drei Abteilungen Grundlagenarbeit, Information und Marktforschung der Werbeagentur William Wilkens – eines der größten deutschen Unternehmen dieser Art – ausgezeichnet gelungen. Wer über Tendenzen im Handel und über dessen wirtschaftliche Aussichten informiert werden will, sollte sein Wissen hier ergänzen. Die Schlußfolgerungen sind nicht uneingeschränkt erfreulich.

Im Rahmen der harten und zweifellos nicht immer ganz fair geführten Auseinandersetzungen über Preisbindung, Markenartikel und Handelsspannen spielt der Markenverband eine führende Rolle. Diese Vereinigung der Markenartikelhersteller beging kürzlich die Feier ihres sechzigjährigen Bestehens und gab aus diesem Anlaß die Broschüre *Was ist, was will, was leistet der Markenverband?* heraus, verfaßt von dem bekannten Wirtschaftspublizisten Volkmar Muthesius und eingeleitet mit einem Vorwort von Prof. Ludwig Erhard. Zweifellos spricht hier der Markenverband pro domo, aber die Argumente und Informationen haben an vielen Stellen Allgemeingültigkeit. Rundfunkkaufleuten sei das Studium besonders empfohlen, weil sich diese Branche seit zwei Jahren auf einem schmalen Grat bewegt – sind ihre Erzeugnisse Markenartikel oder Ramschware? K. T.

Die sechste Standard-Untersuchung „Rundfunk/Fernseh/Phono-Geräte im Urteil des Fachhandels" vom Emnid-Institut begann im September. Das Ergebnis dürfte im Oktober vorliegen. Befragt werden 500 Rundfunkhändler in mindestens 100 Orten mit 10 000 und mehr Einwohnern. Der Fragekatalog umfaßt 35 zum Teil sehr umfangreiche Fragen aus Technik und Wirtschaft.

Die erste internationale Radio-Fernsehausstellung in Paris

Mit beträchtlicher Neugierde reiste der Chronist von der großen und turbulenten „Show", genannt Große Deutsche Rundfunkausstellung 1963, in Berlin direkt nach Paris zum ersten Salon International Radio et Télévision. Die versprochene Handelsmesse fand er nur teilweise vor, denn auch hier war die Ausstellung zum guten Teil dem Publikum zugewandt, mit Fernseh- und Hörfunkstudios, Fernlenkvorführungen und Stereo-Demonstrationen. Jedoch war alles sehr viel kleiner, intimer und gedämpfter als in Berlin. Gab es in Berlin 2 000-qm-Stände, so hatte man in Paris die Standgröße auf 165 qm begrenzt, und auch diese wurde nur von einem Teil der Firmen ausgenutzt. In manchem entsprach diese Ausstellung dem jährlichen Einzelteilesalon. Beispielsweise lieferte die Ausstellungsleitung alle Standaufbauten, die aus Normbauteilen nicht allzu viel Repräsentanz erlaubten, ohne aber ungefällig zu wirken. Der Lärmpegel in der einzigen großen Halle war erfreulich niedrig.
Mit 19 Ausstellern (Agfa, Akkord, BASF, Baumgarten/Emce, Blaupunkt, Dual, Fuba, Graetz, Grundig, Imperial, Körting, Leinetal, Loewe-Opta, Nordmende, Saba, Schaub-Lorenz, Siemens, Telefunken und Zehnder) stellte das Bundesgebiet das größte ausländische Kontingent; die übrigen Ausländer — 22 an der Zahl — verteilten sich auf neun weitere Länder. Ein echter Leistungsvergleich im europäischen Rahmen war also keinesfalls gegeben; genau genommen kam es eigentlich nur zu einer ernstgemeinten Begegnung der französischen und der deutschen Industrie.

Das französische Publikum kam in Scharen; am ersten Wochenende mußte die Polizei mehrmals die Halle sperren. Erstaunlich groß war das wirkliche Interesse der Besucher. Selbst die Nicht-Fachleute waren von fast unstillbarer Wißbegier; man konnte sich beinahe kein besseres Publikum wünschen.

Am meisten gefielen die deutschen Transistor-Empfänger mit UKW. Hier hat die französische Industrie wenig Gleichwertiges zu bieten, zumal der Ausbau des französischen UKW-Sendernetzes erst in der letzten Zeit aktiver vorangeht; heute gibt es 33 FM-Sender für France IV, 30 für National France III und 28 für France I/Paris Inter. Sehr beachtet wurden deutsche Musikmöbel. In einem Gespräch mit einem Ingenieur der RTF war zu hören, daß, sobald die Stereo-Norm festliegt, in etwa 18 Monaten mit Stereo-Programmen in ganz Frankreich über France IV zu rechnen ist. Das Pilottonverfahren wird derzeit in Frankreich als die offiziöse Norm bezeichnet; es fehlt noch ein Tüpfelchen für die offizielle Anerkennung, nämlich die Empfehlung durch das CCIR. Aber niemand zweifelt daran, daß das Pilottonverfahren angenommen werden wird. Schon jetzt gibt es in Paris ständige Versuchssendungen nach diesem System.

Zum ersten Male hatte das Publikum die Möglichkeit, Sendungen im Bereich I/III mit 819 Zeilen und im Bereich IV/V mit 625 Zeilen direkt zu vergleichen. Zum Erstaunen aller war bei Aufzeichnungen und Filmsendungen kaum ein Qualitätsunterschied bemerkbar, nur bei Direktsendungen schien die höherzeilige Norm ein etwas schärferes Bild zu bieten.
Alle in Frankreich in Zukunft verkauften Fernsehgeräte müssen beide Normen aufnehmen können; für die deutsche Industrie bedeutet das die Entwicklung neuer Typen. Sie ist bei einigen Firmen abgeschlossen, andere arbeiten mit französischen Herstellern zusammen.

Die Preise für Rundfunk- und Fernsehgeräte liegen in Frankreich weit über den unsrigen. Daran tragen die Steuerbelastungen und — abgesehen von Ausnahmen — die unrationelle Kleinserienfertigung die Schuld. Wir zählten fast fünfzig (!) französische Marken. Daher können deutsche Geräte preislich einigermaßen mithalten. Das deutsche Importgerät ist wie folgt belastet: 8 % Zoll auf den Frei-Grenze-Preis, 25 % Mehrwert-(Luxus-)Steuer und 3 % regionale Gemeindesteuer. Die beiden letztgenannten gelten auch für Inlandserzeugnisse. Ein erfahrener deutscher Exporteur sagte: „Nehmen Sie den Frei-Grenze-Preis in D-Mark, multiplizieren Sie ihn mit vier — und Sie haben den Ladenpreis in Neuen Franken" (1 NF = 0,80 DM). Dieser Faktor wird durch die hohen Rabatte beeinflußt. Der französische Einzelhändler bekommt durchweg 40 % und in Paris wegen des dortigen harten Wettbewerbs sogar 45 %. Andererseits gibt es keine Großhändler. Übrigens führt der Fachhändler stets nur einige wenige Marken.
Deutsche Empfänger sind in Frankreich aus den genannten Gründen etwas teurer als vergleichbare französische und sehr viel teurer als hierzulande. Dafür zwei Beispiele: Saba-Reisesuper Transeuropa: deutscher Inlandspreis (Richtpreis): 348 DM, Preis in Frankreich 750 NF (= 615 DM) — Loewe-Opta Tischempfänger Bella Jubilar 42 019: deutscher Inlandspreis (Richtpreis): 299 DM, Listenpreis in Frankreich: 690 NF (= 565 DM). Und trotzdem ist viel Interesse zu erkennen. Made in Germany hat an der Seine noch einen guten Klang, und der französische Individualist liebt das Besondere, wofür er zu zahlen bereit ist.

Japanische Erzeugnisse dürfen nach Frankreich nicht unbeschränkt eingeführt werden: Empfänger beispielsweise unterliegen einer scharfen Kontrolle. Nun haben die französischen und die japanischen Fabrikantenverbände eine einzigartige Vereinbarung getroffen. Jeder japanische Hersteller hat in Frankreich einen ihn vertretenden „Patenbetrieb" aus der gleichen Sparte. Der Hersteller von Transistor-Fernsehgeräten wird also in Frankreich von einem gleichartigen Betrieb betreut. Daß auf diese Weise die Importe klein bleiben, ist klar — aber anderenfalls wäre die japanische Industrie wohl überhaupt nicht zugelassen worden.

Im Gespräch mit Vertretern des veranstaltenden Fabrikantenverbandes F.N.I.E. (Fédération Nationale des Industries Electroniques) war zu erfahren, daß noch nicht feststeht, ob diese Ausstellung alljährlich in gleicher Form abgehalten werden wird. An sich besteht die Absicht, sie jeweils in einem Jahr vorzusehen, in dem im Bundesgebiet keine Funkausstellung stattfindet. Weil nun über deren Termin zur Zeit noch keine Klarheit herrscht, haben die F.N.I.E. und der Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI für Jahresende Besprechungen über die Ausstellungpolitik vereinbart. Sicherlich werden dabei auch die Pläne in anderen europäischen Ländern zu beachten sein.
Möglich ist folgendes: Einmal im Jahr gibt es, jeweils in einem anderen europäischen Land, eine ganz einfach aufgezogene, kurze internationale Händler-Fachausstellung, an der sich alle europäischen Firmen mit Exportinteresse beteiligen, während die großen Publikumsausstellungen weiterhin einen Rahmen haben werden, der der Art des betreffenden Landes gemäß ist. Wodurch die angestrebte Internationalität der Großen Deutschen Funkausstellung begraben wäre . . .

K. Tetzner

Wichtiges aus dem Ausland

Österreich: Das Erscheinen des von der Firma Laufer hergestellten „Volksfernsehempfängers" für 5 000 öS (rund 770 DM) mit 59-cm-Bildröhre hat heftige Diskussionen ausgelöst, zumal Laufer inzwischen aus dem Industriekartell ausgetreten ist. Der Fachhandel richtet Angriffe gegen dieses Kartell, von dem die Händler rabattmäßig sehr unterschiedlich eingestuft werden. Insgesamt würde die Politik des Kartells auf „Geringe Umsätze — hohe Preise" hinauslaufen, ohne den Grauen Markt im geringsten auszuschalten. Offizielle Unterpreisverkäufe würden dem betreffenden Händler Repressalien eintragen, während Rabattgewährungen unter der Hand üblich sind und vom Kartell kaum mehr verfolgt werden. Die Fernsehgeräteumsätze sind von einem Monatsdurchschnitt von 10 800 (1961) auf 9 400 Stück im Jahre 1962 abgesunken und lagen im April 1963 bei 7 360 Stück.

Schweiz: Die schweizerische Fernseh-, Radio- und Elektronikausstellung vom 29. 8. bis 3. 9. in Zürich vereinte mit Ausnahme von Grundig alle bundesdeutschen Firmen, so daß das deutsche Angebot absolut dominierte. Die deutschen Erzeugnisse sind in der Schweiz jetzt nur noch unwesentlich teurer als im Bundesgebiet selbst.
Eine kleine Sensation war der Preis von 598 sfr (etwa 510 DM) für ein japanisches 40-cm-Tischfernsehgerät von Hitachi, bestückt mit 16 japanischen Verstärkerröhren und ausgestattet mit einem großen Frontlautsprecher.

Griechenland: Das Fernsehen soll nunmehr eingeführt werden, und zwar nach einem Zweistufenplan (5 Jahre + 3 Jahre), der u. a. von der italienischen Rundfunk- und Fernsehgesellschaft RAI beratend gestaltet worden ist. Insgesamt will man 17 Fernsehsender bauen, ausreichend für die 85prozentige Versorgung der Bevölkerung. Die Ausschreibungen für die erste Baustufe sind erfolgt; dem Vernehmen nach haben sich fünfzig Firmen beworben, darunter auch senderbauende Unternehmen der Bundesrepublik. — Außerdem wird ein UKW-Sendernetz errichtet werden, dessen Bau schon einmal — 1961 — angekündigt worden war.

Signale

Ruhe

Fernsehempfänger in Gaststätten verlieren an Beliebtheit, erklärten kürzlich Gastwirte einer Kölner Zeitung. Früher, so sagten sie, wären die Gäste oft nur wegen des Fernsehens ins Lokal gekommen. Heute aber hat im Rhein-Ruhrgebiet über die Hälfte aller Familien bereits ihr eigenes „Pantoffel-Kino". Wer in seine Kneipe geht, will daher meistens etwas anderes als Fernsehen – er will ein Gespräch beim Bier, Skat oder in Frieden die Zeitung lesen. Um 1956 herum soll an vielen Bars und Salons in Nordamerika ein Schild mit der Aufschrift „no television" gehängt haben. Wir lachten damals über diesen Witz, denn was hätte es sonst sein sollen!? 1956 . . . bei uns begann das Fernsehfieber, und wer noch keinen Empfänger hatte (wer hatte schon einen?), eilte zum Stammlokal, um dort Fernsehen zu konsumieren. Was sollte also das alberne Schild mit „no television"?
Heute ist es auch bei uns so weit. Das letzte Mal hätte die Fußballweltmeisterschaft im Frühjahr 1962 ein volles „Fernseh-Haus" gebracht, sagten die Wirte, obwohl die Filme aus Chile mangels Direktübertragung mit Verspätung eintrafen. Seither wäre es aus.
Vielleicht tragen die Gema-Gebühren und die Abgeltungen an die Wort-Autoren usw. zum Abschaffen des Fernsehempfängers im Stammlokal bei. Oder wollen viele Menschen wirklich ihre Ruhe haben . . .? Wer weiß, ob von diesem Bedürfnis nicht auch die Music Box betroffen ist, jenes schreckliche Instrument, mit dem jedermann für ein paar Groschen einer vollen Gaststube seinen musikalischen Geschmack aufzwingen kann.

Aufmerksamkeit in allen Service-Fragen empfiehlt die von Georg Lauterbach geleitete Service-Organisation der Saba-Werke. An den Rundfunk- und Fernseh-Fachhandel versandte sie einen Sonderdruck des Reiseberichtes „Sind wir auf dem gleichen Wege wie Radio und Fernsehen in den USA?", den Georg Lauterbach in Heft 9 und 10/1963 der FUNKSCHAU veröffentlichte. Im Begleitbrief zu dem FUNKSCHAU-Sonderdruck heißt es: „Das immer härter werdende Marktgeschehen macht es notwendig, den Service und besonders den Fernseh-Service zur Kostendeckung heranzuziehen und nicht zu einem immer kostspieligeren Zugabeartikel werden zu lassen. Daneben müssen auch überholte Marktanschauungen des kaufenden Publikums allmählich korrigiert werden. Amerika spielt hier bei aller Härte des Wettbewerbs mit offenen Karten. – Könnte uns das Anregung oder Vorbild sein? Diese Frage versucht der Autor, der im Auftrag der Saba-Werke die USA bereiste, in seinem Artikel *Sind wir auf dem gleichen Wege wie Radio und Fernsehen in den USA?* zu klären. – Der Artikel ist in der Absicht geschrieben, den Fachhandel auf eine Entwicklung hinzuweisen, die sich auch schon in den Anfängen bei uns zeigt und bald zu einem brennenden Problem werden kann.

Die Industrie berichtet

Robert Bosch Elektronik GmbH: Auf seinem Arbeitsgebiet erzielte das Unternehmen im Jahre 1962 eine Umsatzsteigerung von 16 %; die 1961 unbefriedigend gebliebenen Ausfuhren stiegen im Vorjahr um 55 % und liegen jetzt bei 26 % des Gesamtumsatzes. Fotoblitzgeräte erwiesen sich als beste Exportartikel, davon gehen über die Hälfte ins Ausland. 1962 mußte das Unternehmen das frühere Bosch-Außenwerk Berlin aufnehmen, was erhebliche Umstellungsaufwendungen auslöste. Daher weist die Bilanz trotz eines von 19,5 auf 28,1 Millionen DM gestiegenen Rohertrages nur einen Gewinn von 16 000 DM auf. Zahl der Beschäftigten am 31. 12. 1962: 2 434.

Grundig: Vom 26. bis 31. August stellte Grundig im Lichthof des Kaufhauses Jelmoli in Zürich Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte aus, beteiligte sich aber nicht an der schweizerischen Fernseh/Radio/Elektronik-Ausstellung (siehe „Wichtiges aus dem Ausland"). Zuständig für die Schweiz ist die Grundig GmbH in Zug, deren Vertriebspolitik u. a. die illegalen Exporte aus dem Bundesgebiet wesentlich reduzieren konnte. Für die nahe Zukunft ist die beträchtliche Ausweitung der Werbung vorgesehen und ein noch strafferer Vertrieb, der sich nur auf den seriösen Fachhandel stützt. Der schweizerische Markt wird von Grundig manchmal auch zum Testen von Sondermodellen benutzt, die im Bundesgebiet nicht geliefert werden.

Kuba: In Wolfenbüttel wird gegenwärtig eine neue – die dritte – Möbelfabrik von Kuba errichtet. Die Anlage wird eine Fabrikationsfläche von 8 500 qm haben und soll im Mai 1964 betriebsbereit sein. Hier werden ausschließlich Musiktruhen-Möbel gefertigt werden. Kuba will offensichtlich das in letzter Zeit etwas vernachlässigte Geschäft mit Musikmöbeln verstärkt wieder aufnehmen. – Eigene Geschäftsstellen in Paris und Amsterdam entstehen in aller Kürze, um den französischen und holländischen Markt intensiver als bisher bearbeiten zu können.

Standard Elektrik Lorenz AG: Der Umsatz erreichte im Vorjahr (einschließlich der Schaub-Lorenz-Vertriebsges.) 660 Millionen DM; er stieg im 1. Halbjahr 1963 im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 15,8 %. Der Exportanteil liegt jetzt bei 14,5 % und blieb etwa konstant. Zum ersten Male seit langer Zeit deckt der Auftragseingang nicht mehr ganz den Umsatz, insgesamt lag der Auftragsbestand per 30. 6. 1963 unter dem des Vorjahres. Hier machen sich die verringerte Neigung der Industrie zu Investitionen und gewisse Unklarheiten bei Behörden über die verfügbaren Etatmittel bemerkbar. Das Ausland bestellte zwar mehr als die laufenden Exportlieferungen ausmachen, trotzdem blieb der Auslands-Auftragsbestand unter dem des Vorjahrs-Stichtags.

Mit 31 985 Mitarbeitern ist der Personalbestand seit Ende 1962 ungefähr gleich geblieben; in dieser Zahl ist die Belegschaft der inzwischen übernommenen Eduard Winkler GmbH, Nürnberg, eingeschlossen.

funkschau elektronik express

Nr. 19 vom 5. Oktober 1963

Ausbildung

Neue Elektronik-Lehrgänge an der Volkshochschule Hamburg:

Elektronik I (Einführung in die elektrischen Grundlagen der Elektronik, Ohmsches Gesetz, Röhre und Transistor, Bauelemente).
Beginn: Dienstag, 15. Oktober, 17.45 und 19.45 Uhr.

Ort: Elektronik-Laboratorium des Pädagogischen Instituts der Universität Hamburg, Hamburg 13, Von-Melle-Park 8 (Eingang Binderstr.).

Elektronik II (elektronische Schaltungen aus allen Gebieten in Versuch, Lichtbild und Film sowie am Übungsgerät).

Beginn: Dienstag, 7. Januar 1964, am gleichen Ort.

Anmeldung für beide Kurse: Geschäftsstelle der Volkshochschule Hamburg, Hamburg 36, ABC-Straße 40, Telefon 3 41 04/4 18 (Durchwahl).

Teilnehmergebühr: 3 DM je Kursus (10 Abende).

Jahreskursus Elektronik: nur für Fortgeschrittene im geschlossenen Teilnehmerkreis. Auskunft beim Dozenten Dipl.-Ing. Philippsen, Hamburg 22, Von-Essen-Straße 93, Telefon 29 32 72.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am **1. September 1963**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
16 918 088	**8 016 584**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
19 961	**54 364**

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Tischrundfunkempfänger		Reise-, Taschen- u. Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Juni 1963[1])	**604 257**	**89,4**	**1 297 421**	**202,5**	**173 382**	**79,1**	**907 078**	**542,8**
Juli 1963[2])	**82 492**	**13,5**	**219 713**	**36,6**	**23 670**	**11,1**	**138 577**	**81,7**
Januar bis Juni 1962	819 229	116,1	1 140 349	170,9	193 258	84,8	778 424	487,2
Juli 1962	144 190	20,0	168 003	25,1	23 253	11,0	118 308	77,5

[1]) endgültige Angaben [2]) vorläufige Angaben

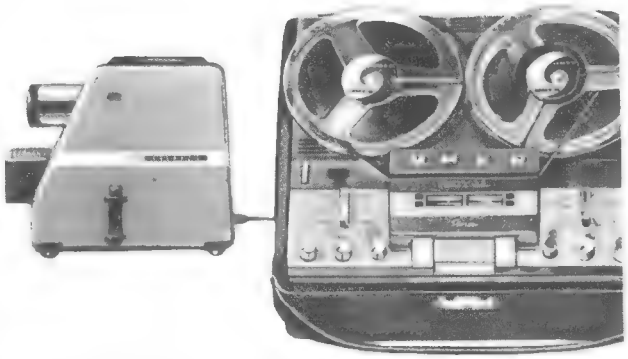
Agfa Magnetonband jetzt auch in Kunststoff*-Kassetten

* novodur

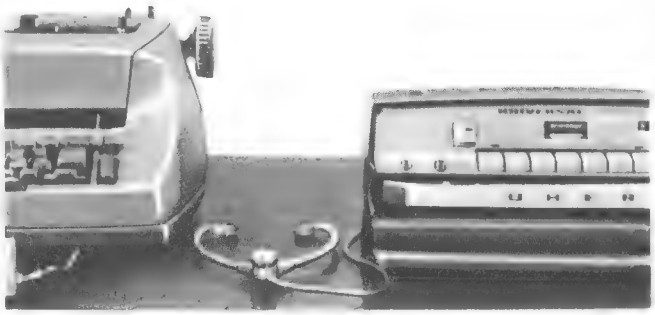
- formschöner
- praktischer
- eleganter

Bei der Aufnahme von Literatur und Musik sind bestehende Urheber- und Leistungsschutzrechte, z. B. die der GEMA, zu beachten.

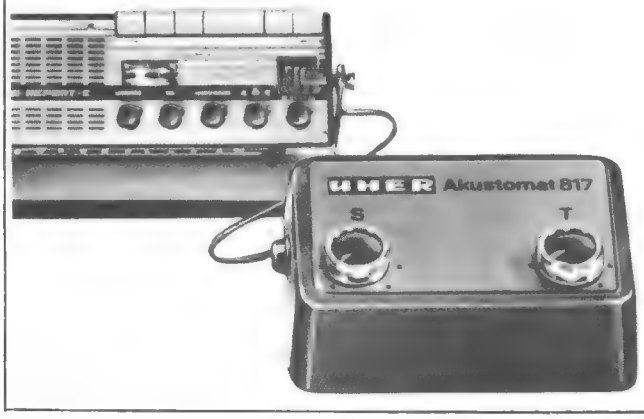
Von dieser Seite



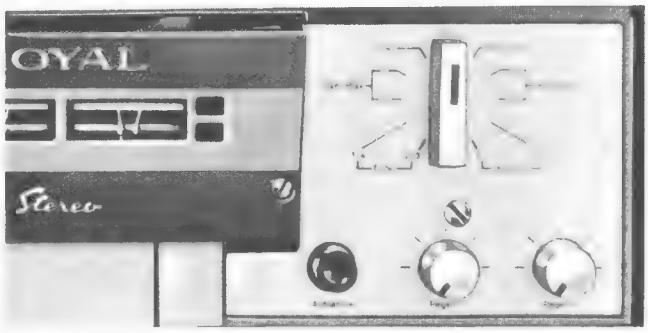
oder von jener



so oder



so betrachtet



UHER-Tonbandgeräte bieten etwas Besonderes

Einknopf-Betriebsartenwahler und Dia-Pilot bei ROYAL STEREO
Fernsteuerfunktionen fur vollstandigen Diktatbetrieb bei UNIVERSAL 5000
Universelle Stromversorgung und Fernsteuerung mit Akustomat
bei 4000 REPORT-S. Alle UHER-Tonbandgerate mit serienmäßiger
Transistorbestuckung, Gegentakt-Endstufe und Aussteuerungs-Instrument

UHER

UHER WERKE MÜNCHEN
Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte
8 München 47 · Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw deren Interessenvertretungen und sonstigen Berechtigten z B GEMA Verleger Hersteller von Schallplatten usw gestattet

In *Bild 7* ist an einem Zyklus der Trägerfrequenz schematisch gezeigt, welche Spannungskurve an den Ausgangsklemmen entsteht. Im Zeitpunkt t_{11} sind die Dioden a und b voll geöffnet. An den Ausgangsklemmen liegt die Spannung $u_{11(\omega)}$. Zwischen den Zeitpunkten t_{11} und t_{12} sind die Dioden durchlässig. Dabei steigt die Modulationsspannung von $u_{11}(\omega)$ auf $u_{12(\omega)}$. Zwischen t_{12} und t_{13} sind beide Diodenpaare praktisch gesperrt, erst vom Zeitpunkt t_{13} ab liegt wieder die Modulationsspannung – allerdings umgekehrt gepolt – an den Ausgangsklemmen. In der Zeit von t_{13} bis t_{14} ist das Diodenpaar c und d in Flußrichtung betrieben. In dieser Zeit steigt die Modulationsspannung u_ω von $u_{13(\omega)}$ auf $u_{14(\omega)}$ an.

In *Bild 8* ist der Verlauf der Ausgangsspannung (5,6) über eine volle Periode der Modulationsspannung u_ω konstruiert. Dabei wurde ein Sonderfall – Ω = geradzahliges Vielfaches von ω – zu Grunde gelegt, um ein *stehendes* Bild zu erhalten.

Bemerkenswert ist folgendes:

1. Im Bereich $t_0 \ldots t_1$ fallen die *positiven* Amplituden von u_Ω – durch einen Punkt gekennzeichnet *(Bild 8b)* – mit den *positiven* Amplituden der Ausgangsspannung $u_{5,6}$ zusammen; im Bereich $t_1 \ldots t_2$ dagegen gehören zu den *positiven* Amplituden von $u_{5,6}$ die *negativen* von u_Ω – durch einen Strich markiert. Am Verlauf von $u_{5,6}$ in der Nähe von t_1 sieht man deutlich das Umspringen dieser Markierung.

2. Deshalb sind auch die beiden Hälften des Kurvenzuges der Ausgangsspannung – bezogen auf t_1 – spiegelbildlich zueinander.

3. Die Amplituden von $u_{5,6}$ sind im Bereich $t_0 \ldots t_1$ um 180° gegenüber denen im Bereich $t_1 \ldots t_2$ verschoben. Das bedeutet, daß über eine volle Periode von u_ω gemittelt die Trägerfrequenzspannung Null ist, wie das sich ja auch schon aus der Betrachtung von Bild 5 ergab.

4. Besonders deutlich ist das Umspringen der Phase an *Bild 9* zu erkennen. Hier ist aus Bild 8c der Nulldurchgang vergrößert herausgezeichnet. Der gestrichelte Kurvenzug spiegelt den Verlauf wieder, wenn der 180°-Phasensprung nicht einträte.

5. Zusätzlich sind in Bild 8d

u_Ω (von Bild 8b) und $u_{5,6}$ (von Bild 8c)

addiert. Das heißt, es ist dem Kurvenverlauf von $u_{5,6}$, in dem ja der Träger unterdrückt ist, der Träger wieder zugesetzt, um zu zeigen, daß sich dann das bekannte Bild einer modulierten Schwingung ergibt.

6. Gleichung für Bild 8a: $u_\omega = U_0 \cdot \cos \omega t$
   [U_0 = Nf-Amplitude]
   Gleichung für Bild 8b: $u_\Omega = U'_0 \cdot \cos \Omega t$
   [U'_0 = Amplitude des Hilfsträgers]
   Gleichung für Bild 8c: $u_{5,6} = U'_0 \cdot m \cdot \cos \omega t \cdot \cos \Omega t$
   [$m = U_0/U'_0$]
   Gleichung für Bild 8d: $u = U'_0 (1 + m \cdot \cos \omega t) \cos \Omega t$

3.5 Aufbau des Multiplex-Signals durch rasches wechselseitiges Abtasten der beiden Tonfrequenzkanäle

In der Literatur ist mitunter eine Möglichkeit zum Herstellen des Multiplex-Signals erwähnt, die darin besteht, daß man abwechselnd (mit hoher Frequenz) die Spannungen des linken und des rechten Kanals abtastet. Der Schalter S *(Bild 10)* wird z. B. mit der Frequenz 38 kHz geschaltet und legt abwechselnd die Spannung des linken und die des rechten Kanals an die Modulationsstufe des UKW-Senders. Es läßt sich leicht zeigen, daß hierbei im Prinzip das gleiche Multiplex-Signal wie bei dem in Bild 2 gezeigten Verfahren entsteht.

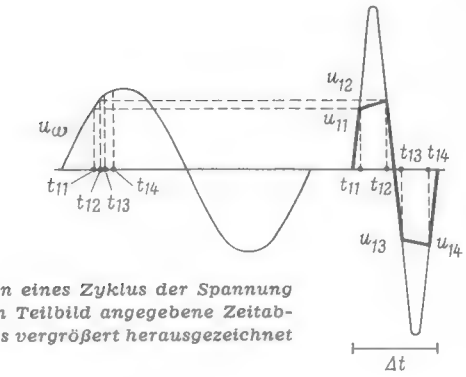
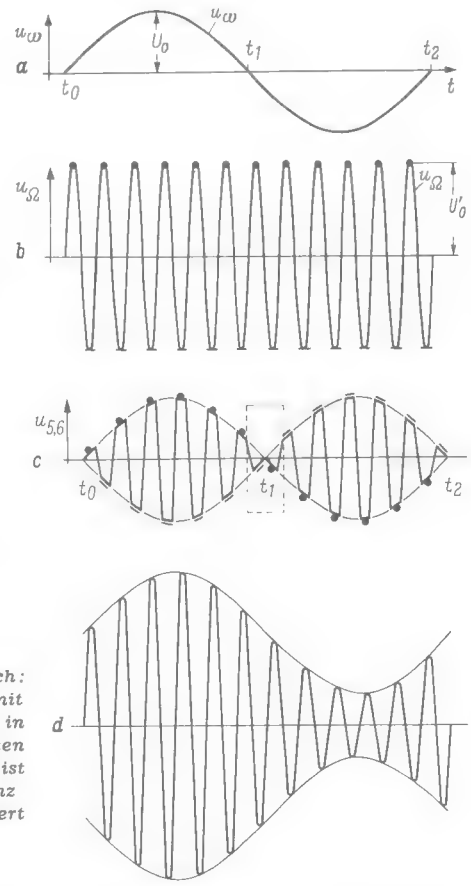


Bild 7. Konstruktion eines Zyklus der Spannung $U_{5,6}$. Der im linken Teilbild angegebene Zeitabschnitt Δt ist rechts vergrößert herausgezeichnet



a) Modulationsspannung, nur linker Kanal

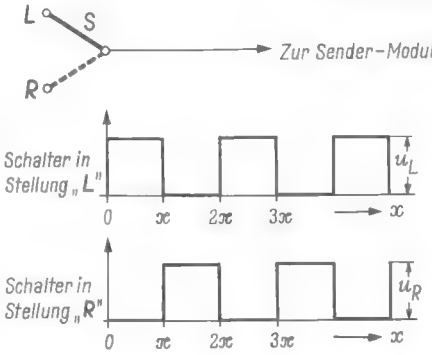
b) Hilfsträgerspannung (38 kHz)

c) Spannung am Ringmodulator-Ausgang (38 kHz, moduliert mit L-R, Hilfsträger unterdrückt)

d) Zum Vergleich: 38 kHz, moduliert mit (L - R), d.h. zu dem in Bild 8c gezeichneten Spannungsverlauf ist die Trägerfrequenz (38 kHz) hinzuaddiert

Bild 8. Konstruktion der Ausgangsspannung des Ringmodulators
In Bild 8b und 8c sind die zu den positiven Amplituden der Hilfsträgerspannung gehörenden Zeitpunkte durch •, die zu den negativen Amplituden gehörenden Zeitpunkte durch — markiert

Rechts: Bild 9. Vergrößerter Ausschnitt des Nulldurchgangs (t_1) von Bild 8c



$$f[L,x] = \frac{u_L}{2} + \frac{2u_L}{x}\left[\sin x + \frac{\sin 3x}{3} + \frac{\sin 5x}{5} \ldots\right]$$

$$f[R,x] = \frac{u_R}{2} + \frac{2u_R}{x}\left[\sin [x+x] + \frac{\sin 3[x+x]}{3} + \frac{\sin 5[x+x]}{5} \ldots\right]$$

$$= \frac{u_R}{2} + \frac{2u_R}{x}\left[-\sin x - \frac{\sin 3x}{3} - \frac{\sin 5x}{5} \ldots\right]$$

Bild 10. Wechselweises Abtasten des linken und rechten Kanals

In FtA Mth 31/3a ist unter C.3 für einen rechteckförmigen Spannungsverlauf die Fourier-Zerlegung angegeben. Wenn wir darin die Amplitude h nicht als konstant ansehen, sondern sie durch die Tonfrequenzspannung des linken Kanals u_L ersetzen, dann gibt uns, wenn zunächst kein rechter Kanal vorhanden sei,

$$f_{(L,\,x)} = \frac{u_L}{2} + \frac{2\,u_L}{\pi}\left(\sin x + \frac{\sin 3\,x}{3} + \frac{\sin 5\,x}{5}\ldots\right) \quad [1]$$

die Spannung an, mit der der UKW-Sender moduliert wird.

Vom Zeitpunkt 0...π liegt der Schalter S (Bild 10) in Stellung L, von π...2 π in Stellung R. Von 0...π wird eine Spannung übertragen (siehe auch die Kurve in C.3 von FtA Mth 31), von π...2 π ist die übertragene Spannung Null.

Nun ist in gleicher Weise $f_{(R,\,x)}$ zu bilden. Hierbei liegt aber die Spannungsübertragung im Bereich π...2 π (Bild 10), d. h. die Rechteckkurve ist um $+\pi$ verschoben, und man erhält:

$$f_{(R,\,x)} = \frac{u_R}{2} + \frac{2\,u_R}{\pi}\left(\sin(x+\pi) + \frac{\sin 3\,(x+\pi)}{3} + \frac{\sin 5\,(x+\pi)}{5}\ldots\right) \quad [2]$$

Nun ist (FtA Mth 21/1): $\sin(x+\pi) = -\sin x$

Ferner gilt für $\sin 3\,(x+\pi)$: es ist

$$\sin(\alpha+\beta) = \sin\alpha\cdot\cos\beta + \cos\alpha\cdot\sin\beta$$

Dann wird: $\sin 3\,(x+\pi) = \sin 3\,x\cdot\cos 3\,\pi + \cos 3\,x\cdot\sin 3\,\pi$

$$\sin 3\,\pi = \sin\pi = 0$$

$$\cos 3\,\pi = \cos\pi = -1$$

$$\sin 3\,(x+\pi) = -\sin 3\,x$$

Die Addition beider Signalanteile ergibt:

$$f_{(L,\,R,\,x)} = \frac{u_L + u_R}{2} + \frac{2}{\pi}(u_L - u_R)\left[\sin x + \frac{\sin 3\,x}{3} + \frac{\sin 5\,x}{5}\ldots\right] \quad [3]$$

Legt man den Nullpunkt nicht, wie in Bild 10 gezeigt, auf die Anstiegsflanke, sondern in die Impulsmitte, d. h. auf $x + \pi/2$, dann wandelt sich die Gleichung [3] wie folgt ab:

$$f_{(L,\,R,\,x')} = \frac{u_L + u_R}{2} + \frac{2}{\pi}(u_L - u_R)\left[\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) + \frac{\sin 3\,(x+\pi/2)}{3}\ldots\right]$$

$$\sin n\,(x+\pi/2) = \sin nx\cdot\cos n\frac{\pi}{2} + \cos nx\cdot\sin n\frac{\pi}{2}$$

für $n = 1$: $\sin(x+\pi/2) = \cos x$

für $n = 3$: $\sin 3\,(x+\pi/2) = -\cos 3\,x$

$$f_{(L,\,R,\,x')} = \frac{u_L + u_R}{2} + \frac{2}{\pi}(u_L - u_R)\left[\cos x - \frac{\cos 3\,x}{3} + \cos\frac{5\,x}{5}\ldots\right] \quad [3a]$$

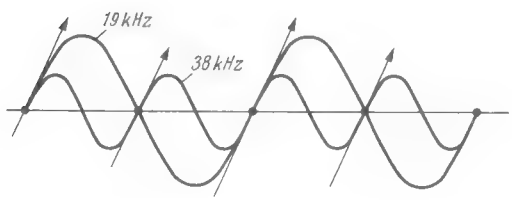


Bild 11. Bedingung für die Phasenlage von Pilotton und Hilfsträgerfrequenz zueinander

Setzt man nun noch in Gleichung $3\,x = \Omega\cdot t$ ($\Omega = 2\,\pi\cdot 38$ kHz), schneidet die höheren Harmonischen von Ω durch ein Tiefpaßfilter ab und multipliziert man $u_L + u_R$ mit $^4/\pi$, dann erhält man das gleiche Multiplex-Signal wie nach Bild 2.

$$f_{(L,\,R,\,x)} = \frac{2}{\pi}\left[(u_L + u_R) + (u_L - u_R)\cdot\sin\Omega\,t\right]$$

Es besteht noch der Unterschied in dem Faktor $^2/\pi$, das ist aber nur ein Proportionalitätsfaktor.

4 Normbedingung für das Stereo-Multiplex-Signal

4.1 *Vorverzerrung* (Preemphasis siehe auch Punkt 2). Die Vorverzerrung soll im Hauptkanal und Hilfsträgerkanal sowohl hinsichtlich Phase wie Amplitude für alle Frequenzen sehr weit gleich sein, damit bei der Rückbildung im Empfänger das Übersprechen vom linken zum rechten Kanal und umgekehrt klein bleibt. Da diese Forderung für die beiden Kanäle sehr schwer zu erfüllen ist, wird in der Norm darauf hingewiesen, daß man zweckmäßigerweise das L- und das R-Signal vorverzerrt, d. h. also diese Maßnahme vor die Summen- und Differenzbildung legt. In diesem Fall läßt sich die Übersprech-Forderung wesentlich besser erfüllen.

4.2 Der *Pilotton* soll eine Frequenz von 19 000 ± 2 Hz haben, deshalb wird Quarz-Steuerung empfohlen. Die Amplitude des Pilottons ist so einzustellen, daß der von ihr erzeugte Frequenzhub des Hauptträgers (FM-Senders) zwischen 8 und 10 % des maximalen Hubes (75 kHz) liegt.

4.3 Der *Hilfsträger* soll die zweite Harmonische des Pilottons sein. Ferner soll seine Spannungskurve die Zeitachse immer dann mit positiver Neigung kreuzen, wenn die Spannung des Pilottons durch Null geht *(Bild 11)*.

4.4 Der *Hilfsträger* (38 kHz) wird durch das Differenzsignal amplitudenmoduliert, Breite des Modulationsbandes 30 bis 15 000 Hz.

4.5 Der *Hilfsträger* wird soweit unterdrückt, daß die durch ihn erzeugte Modulation des Hauptträgers (FM-Senders) kleiner als 1 % ist (gemessen bei L = R = 400 Hz ohne Pilotton).

4.6 Ist nur ein rechtes (R) oder linkes (L) Signal vorhanden, dann soll der durch den *Hauptkanal* erzeugte *Frequenzhub* des Hauptträgers (FM-Senders) 45 % des gesamten Hubes nicht überschreiten (a in *Bild* 12).

4.7 Ist nur ein rechtes (R) oder linkes (L) Signal vorhanden, dann soll der durch die Summe der Seitenbänder des *Hilfsträgerkanals* verursachte *Frequenzhub* des Hauptträgers (FM-Senders) 45 % des gesamten Hubes nicht überschreiten (b + c in Bild 12).

4.8 Unter den Bedingungen von 4.6 und 4.7 beträgt der *gesamte* Modulations-Frequenzhub 100 % – eingerechnet 10 % für den Pilotton (d in Bild 12).

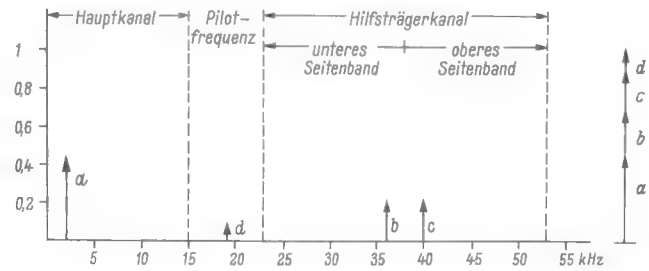


Bild 12. Aufteilung des max. Frequenzhubes auf das Summensignal, den Pilotton und das Hilfsträgersignal

Nachdruck verboten!

Phonokoffer-Mischpult für Schmalfilm-Vertonung

Der Geräteaufwand zum Vertonen von Amateurschmalfilmen ist ziemlich umfangreich und erfordert einen beträchtlichen Platzbedarf. Der Verfasser sucht diesen Bedarf durch Zusammenfassen von Geräten einzuschränken.

1 Vorbemerkungen

Der Schmalfilm-Amateur benötigt sowohl bei der Einband- als auch bei der Zweiband-Methode einen Plattenspieler für seine Vertonungsarbeit. Dient der Plattenspieler ausschließlich diesem Zweck, weil z. B. der betreffende Amateur kein Schallplatten-Liebhaber ist, so ist der Nutzungsgrad des Gerätes sehr gering. Mancher Amateur versucht daher, der Anschaffung eines Plattenspielers dadurch auszuweichen, daß er sich jeweils einen solchen ausleiht. Dieser Notbehelf ist für beide Seiten unerquicklich.

Seit einiger Zeit ist nun im Fachhandel der Phonokoffer PE 31 erhältlich. Dieser Koffer mit Stereo-Abtaster und vier Geschwindigkeiten, jedoch ohne Verstärker, ist klein, leicht und ziemlich preiswert. Er drängt sich für Vertonungszwecke geradezu auf, da er trotz seiner Kleinheit noch genügend Leerraum für spezielle Einbauten aufweist. Ein solcher Koffer wurde zusätzlich mit Mischpult, Tonband-Schneidverstärker, Mithörverstärker und Lautsprecher ausgerüstet. Auf diese Weise gelang es, den Platzbedarf für Vertonungsarbeiten erheblich einzuschränken.

2 Die Gesamtschaltung

Bild 1 zeigt den Stromlaufplan der in den Phonokoffer eingebauten Baugruppen. Die Feldereinteilung F 1, F 2 und F 3 grenzt die räumliche Gliederung der Baugruppen ab.

2.1 Mischpult

Der Tonabnehmerausgang wird an das eine Ende des mittenangezapften Drehwiderstandes R 1 angeschlossen, wobei der linke und der rechte Kanal des Stereo-Tonabnehmers miteinander verbunden werden. An der Buchse Bu 1 kann der Ausgang eines Tonbandgerätes, eines Rundfunkgerätes oder eines Plattenspielers angeschlossen werden. Die Buchse Bu 1 ist mit dem anderen Ende des Drehwiderstandes R 1 verbunden. Der Schleifer von R 1 leitet über den Entkopplungswiderstand R 3 die Signalspannung an den Eingang des Verstärkers weiter.

Die Buchse Bu 2 ist vorzugsweise zum Anschließen eines Kristallmikrofons bestimmt, dessen Ausgangsspannung mit dem Potentiometer R 2 eingestellt wird. Der Schleifer von R 2 führt die abgegriffene Mikrofonspannung über den Entkopplungswiderstand R 4 an den Eingang des Verstärkers. Der Eingangs-Abschlußwiderstand des Verstärkers ändert sich je nach Stellung der Schleifer von R 1 und R 2 zwischen 150 kΩ und 400 kΩ, wenn die Buchsen Bu 1 bzw. Bu 2 offen sind. Bei Belegung ist der resultierende Eingangswiderstand stets kleiner als 400 kΩ. Die am Potentiometer R 2 abgegriffene Signalspannung kann beliebig mit der an R 1 abgenommenen gemischt werden. Wer infolge der hochohmigen Eingangskreise ein zu hohes Eingangsrauschen befürchtet, kann die Schaltung nach *Bild 1a* abwandeln. Hierbei liegt der hohe Vorwiderstand nicht mehr im Basiskreis des Transistors. Allerdings wird dann die Verstärkung geringer.

An der Buchse Bu 3 wird die Ausgangsspannung des Schneidverstärkers abgenommen. Um diese Spannung auch an jeden beliebigen Leistungsverstärker, zum Beispiel den Nf-Teil eines Rundfunkempfängers, weiterleiten zu können, werden die Anschlüsse 1 und 3 der Buchse Bu 3 miteinander verbunden.

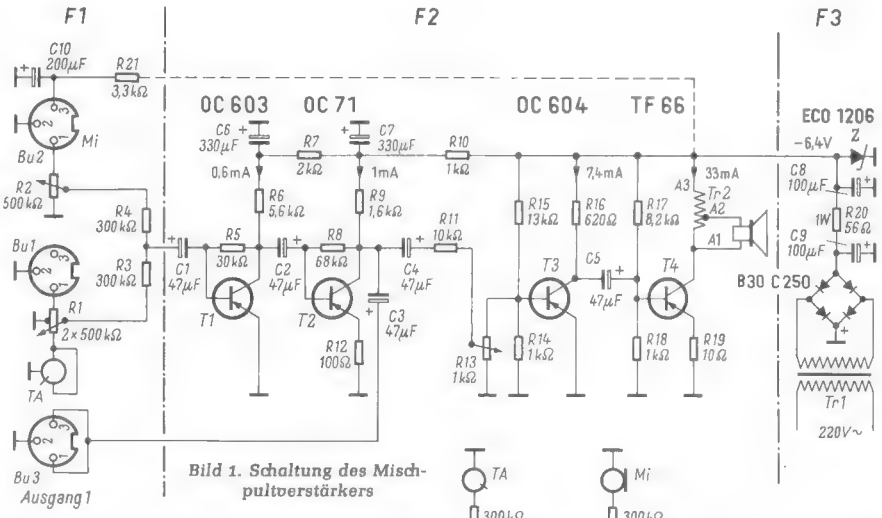


Bild 1. Schaltung des Mischpultverstärkers

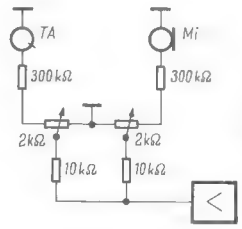


Bild 1a. Eingangsschaltung mit niederohmigem Basiskreis

2.2 Der Verstärker

2.2.1 Der Schneidverstärker (Mischverstärker) für Tonbandaufnahme

Die vom Mischpult kommende Signalspannung liegt über der Kapazität C 1 an der Basis des rauscharmen Eingangstransistors OC 603. (Aus Preisgründen wurden alle Stufen des Verstärkers mit auslaufenden Typen bestückt.) Durch Anschließen des Basiswiderstandes R 5 an den Kollektor des Transistors T 1 ist die Eingangsstufe spannungsgegengekoppelt.

Die im Transistor verstärkte Signalspannung wird über den Kondensator C 2 der Basis des Transistors T 2 zugeführt. Um das Rauschen auch in dieser Stufe klein zu halten, führt er nur einen geringen Kollektorstrom. Dieser Effekt wird durch die Wahl eines Transistors mit niedrigem Gleichstromverstärkungsfaktor (30...40) unterstützt. Im Interesse eines kleinen Klirrfaktors wird die Stufe außerdem durch den Widerstand R 8 spannungs- und durch den Emitterwiderstand R 12 stromgegengekoppelt. Über den Kondensator C 3 liegt die verstärkte Signalspannung am Ausgang 1 (Bu 3) des Mischpultes. Bei Null-Stellung der Drehwiderstände R 1 und R 2 sowie bei Abschluß der Buchse Bu 3 mit 10 kΩ beträgt die Rauschspannung am Ausgang 1 etwa 0,2 mV.

Wird der Schneidverstärker am Kondensator C 1 mit 0,75 mV angesteuert, so stehen am Ausgang 1 (mit 10 kΩ belastet) 182 mV Signalspannung zur Verfügung. Die Spannungsverstärkung beträgt somit 48 dB, der Störabstand 59 dB. Der Klirrfaktor erreicht max. 1,2 %.

Den Frequenzgang des Schneidverstärkers zeigt *Bild 2* (182 mV = 0 dB). Für Vollaussteuerung benötigt der Verstärker eine Eingangsspannung von 3,7 mV, wobei am Ausgang 1 eine Spannung von 920 mV mit einem Störabstand von 73,5 dB zur Verfügung steht.

Links: Bild 2. Frequenzgang des Schneidverstärkers

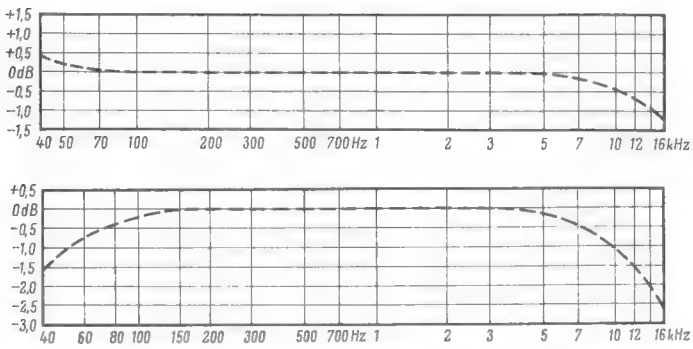


Bild 2a. Frequenzgang des Mikrofon-Vorverstärkers und des Schneidverstärkers

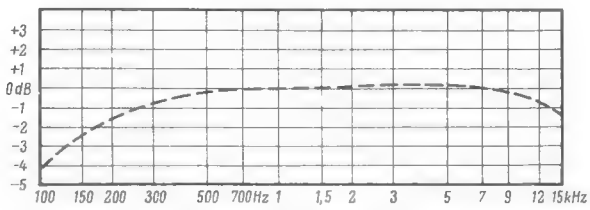


Bild 3. Frequenzgang des Schneid- und Mithörverstärkers

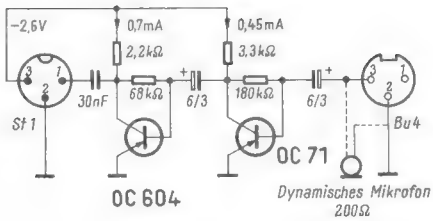


Bild 4. Schaltung des Mikrofon-Vorverstärkers

2.2.2 Der Mithörverstärker

Über den Koppelkondensator C 4 wird die Ausgangsspannung des Schneidverstärkers an die Treiberstufe des Mithörverstärkers weitergeleitet. Der Widerstand R 11 dient zur Entkopplung. Durch ihn wird zugleich die Spannungsansteuerung der Treiberstufe in Richtung Stromansteuerung verschoben, wodurch der Klirrfaktor der Treiberstufe herabgesetzt wird. Ebenso dient der Emitterwiderstand R 19 des Endtransistors der Klirrfaktorverminderung. Die Widerstände R 13 und R 14 lassen sich zwar durch einen 500-Ω-Drehwiderstand ersetzen, jedoch erleichtert die gewählte Parallelschaltung das Einstellen des Arbeitspunktes der Treiberstufe durch entsprechende Wahl des Widerstandswertes von R 14.

Um mit einem kleinen Ausgangsübertrager auszukommen, wurde der 8,2-Ω-Lautsprecher an eine Anzapfung des Transformators Tr 2 gelegt. Da die Resonanzfrequenz von Kleinstlautsprechern im allgemeinen zwischen 100 und 200 Hz liegt, wurde zur Berechnung von Tr 2 die untere Grenzfrequenz bei 150 Hz angenommen. Zum Aufnehmen des Frequenzganges über alle vier Stufen des Verstärkers wurde der Transformator Tr 2 anstelle des Lautsprechers mit einem Widerstand von 8,2 Ω belastet. Bei Ansteuerung des Verstärkers mit 0,75 mV steht am 8,2-Ω-Widerstand eine Leistung von 26 mW an entsprechend einer Gesamt-Leistungsverstärkung von 75 dB. Der Klirrfaktor beträgt hierbei maximal 2,3 %. Mit 1,2 mV Eingangsspannung wird der Mithörverstärker voll ausgesteuert. Die abgegebene Leistung beträgt dann 60 mW. Bei höherer Eingangsspannung muß der Einstellwiderstand R 13 entsprechend zurückgedreht werden. Den Frequenzgang des Mithörverstärkers zeigt *Bild 3* (26 mW = 0 dB).

2.3 Die Stromversorgung

Der Netztransformator Tr 1 legt 12,4 V~ an den Brückengleichrichter. Am Ladekondensator C 9 beträgt die Gleichspannung 12,1 V. Sie wird über den Widerstand R 20 durch die Zenerdiode Z auf 6,4 V stabilisiert. Bei rund 43 mA Gesamtstromaufnahme des Verstärkers verbleibt ein Querstrom von 55 mA durch die Diode entsprechend 0,35 W Verlustleistung. Da die Zenerdiode ohne Kühlung mit maximal 1 W belastet werden darf, verbleibt ein genügender Sicherheitsabstand, zumal die Diode auf einem Kühlblech befestigt wird und ihre Verlustleistung auch bei Ausfall des Verstärkers 0,57 W nicht übersteigt.

2.4 Vorverstärker für ein dynamisches Mikrofon

Wird der 200-Ω-Ausgang eines dynamischen Mikrofons an die Buchse Bu 2 angeschlossen, so reicht die Verstärkung des Schneidverstärkers für Tonbandaufnahmen nicht aus. *Bild 4* zeigt den Stromlaufplan eines Mikrofon-Vorverstärkers, der direkt an die Buchse Bu 2 angesteckt werden kann und den Mikrofonpegel entsprechend anhebt. Die benötigte Speisespannung kann am Anschluß 3 der Buchse Bu 2 entnommen werden, wenn die oben in Bild 1 gestrichelte Verbindung mit den Schaltelementen R 21 und C 10 eingefügt wird. Bei Ansteuerung mit 2,25 mV am 200-Ω-Eingang des Verstärkers stehen am Ausgang 1 wiederum 182 mV zur Verfügung, sofern das Potentiometer R 2 des Mischpultes ganz aufgedreht wird. Die Spannungsverstärkung beträgt hier also 38 dB. Wie die Kurve *Bild 2a* zeigt (182 mV = 0 dB), liegen die 3-dB-Grenzen unterhalb 40 Hz und oberhalb 16 kHz, so daß auch bei Verwendung eines dynamischen Mikrofons eine einwandfreie Tonbandaufnahme gewährleistet ist.

2.5 Bemessung der Übertrager

2.5.1 Der Netztransformator

Für den Netztransformator wird die Kerngröße M 42 verwendet. Auf den Spulenkörper kommen zwei Lagen Lackpapier 0,06. Die Primärwicklung mit 5 000 Wdg., 0,08 CuL, wird in 22 Lagen zu je 227 Wdg. aufgebracht. Nach jeder Lage wird eine Zwischenlage Lackpapier 0,03 eingewickelt. Über die Primärwicklung kommen zwei Lagen Lackpapier 0,06, darüber die Sekundärwicklung mit 330 Wdg., 0,4 CuL, in sechs Lagen zu je 55 Wdg. mit 0,06-mm-Lackpapier-Zwischenlage nach jeder Drahtlage. Zum Schluß werden noch zwei Decklagen Lackpapier 0,06 aufgebracht. Alle Zwischenlagen sind zu fiedern. Die Leerlaufspannung der Sekundärwicklung beträgt 14,5 V, so daß sich der innere Spannungsabfall des Transformators bei Nennlast zu rund 17 % errechnet.

2.5.2 Der Ausgangsübertrager

Für den Ausgangsübertrager wird die Kerngröße EI 30 verwendet. Der Außenwiderstand des Endtransistors soll entsprechend der Arbeitspunktfestlegung 165 Ω betragen. Unter Berücksichtigung eines rechnerischen Luftspaltes von 0,15 mm werden zum Erreichen einer Induktivität von 175 mH bei einer unteren Grenzfrequenz von 150 Hz 554 Wdg. benötigt. Bei einem Widerstand von 8,2 Ω für den verwendeten Lautsprecher ist das Übersetzungsverhältnis 4,47. Somit ergeben sich folgende Wickeldaten:

Wicklung	A 1...A 2	A 2...A 3
Windungen	124	430
Lagenzahl	4	7
Wdg. je Lage	31	61
Draht	0,35 CuL	0,17 CuL

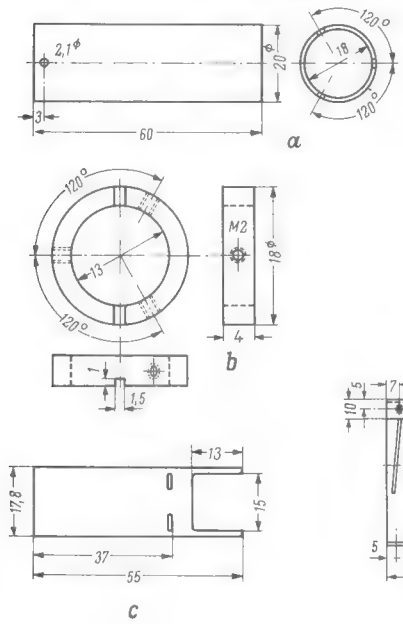
Wicklung A 1...A 2 erhält nach jeder Lage eine Zwischenlage Lackpapier 0,03 gefiedert, darüber kommen zwei Lagen Lackpapier 0,03. Bei der Wicklung A 2...A 3 wird nach jeder zweiten Lage eine Lage Lackpapier 0,03 eingeschossen. Werden die Anschlüsse A 1 und A 3 in Bild 1 miteinander vertauscht, so verschiebt sich die untere Grenzfrequenz infolge der größeren Streuung etwas nach oben.

Je nach Lautsprecherimpedanz ist das Übersetzungsverhältnis entsprechend zu ändern. Bei einem 5-Ω-Lautsprecher beträgt es 5,75, die Wicklungsaufteilung entsprechend 96 : 458 Wdg., bei einem 30-Ω-Lautsprecher 236 : 318 Wdg. Lautsprecher mit 200 Ω Impedanz können direkt in die Kollektorleitung des Endtransistors eingeschaltet werden, jedoch sinkt dann die abgegebene Sprechleistung des Endtransistors infolge des großen Speisespannungsabfalles erheblich ab.

3 Der mechanische Aufbau

3.1 Der Mikrofon-Vorverstärker

Das Messingrohr nach *Bild 5a* dient als Gehäuse für den Einbau des Verstärkers.



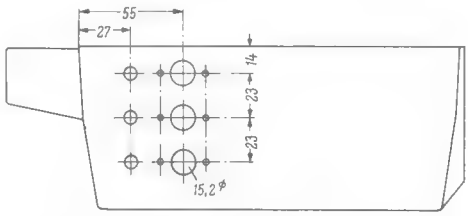


Bild 6. Bohrplan für die Bauteile von Schaltungsteil F 1

Links: Bild 5. Mechanische Bauteile des Mikrofon-Vorverstärkers

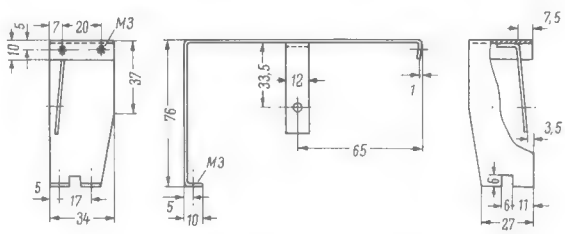


Bild 7. Montagewinkel für den Lautsprecher

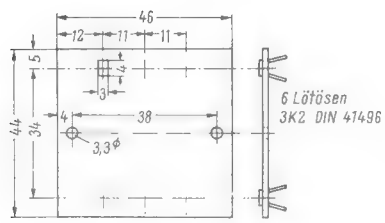
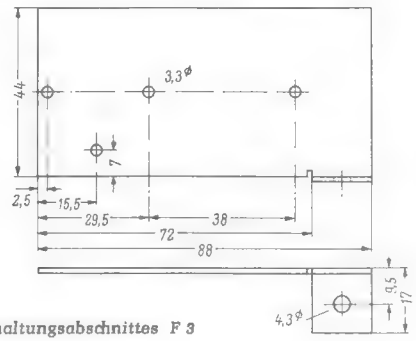


Bild 8. Lötösenplatte



Rechts: Bild 9. Montageplatte für die Bauteile des Schaltungsabschnittes F 3

Stellen Sie sich mit Philips auf

STEREO

ein!

Die diesjährige Berliner Funkausstellung hat es bewiesen: Die Stereo-Technik ist jetzt für breite Publikumskreise von großem Interesse geworden. Man wird Sie jetzt um Rat fragen – viele neue Käufer werden sich für Stereo-Anlagen interessieren. Philips bietet alle Bauteile, die zu einer Stereo-Anlage gehören.

Wenn es um Plattenspieler geht, dann können Sie empfehlen:

Philips Plattenwechsler Tischgerät WT 80

Der WT 80 ist der richtige Plattenspieler für Stereofonie. Er eignet sich vorzüglich zum Aufstellen in Regalen, Musiktruhen und Vitrinen. Der WT 80 spielt und wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten — mono und stereo. Auch als Plattenspieler mit Aufsetzmechanik des Tonarms zu verwenden. Ein sorgfältig konstruiertes Antriebssystem sichert beste Wiedergabe-Eigenschaften.

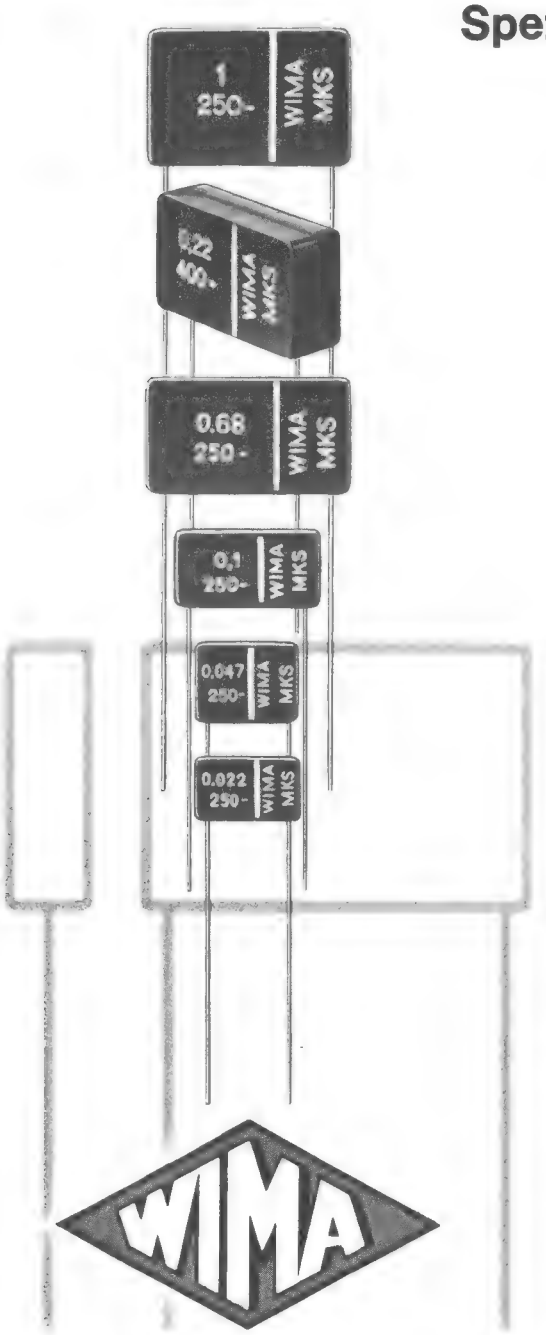
PHILIPS

....nimm doch **PHILIPS**

Zur Ergänzung unseres Fabrikationsprogramms:

WIMA-MKS

Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren



Spezialausführung für Leiterplatten in rechteckigen Bauformen mit radialen Drahtanschlüssen

Vorteile:

- Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.
- Exakte geometrische Abmessungen.
- Genaue Einhaltung des Rastermaßes.
- Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.
- Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbstheileffekt.
- HF-kontaktsicher und induktionsarm.
- Verbesserte Feuchtesicherheit.

Betriebsspannungen:
250 V— und 400 V—;
U_N = 100 V— in Vorbereitung.

Prospekte auf Anfrage.

WIMA

WIMA WILHELM WESTERMANN · Spezialfabrik für Kondensatoren
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 4 52 21 · FS: 04/62237

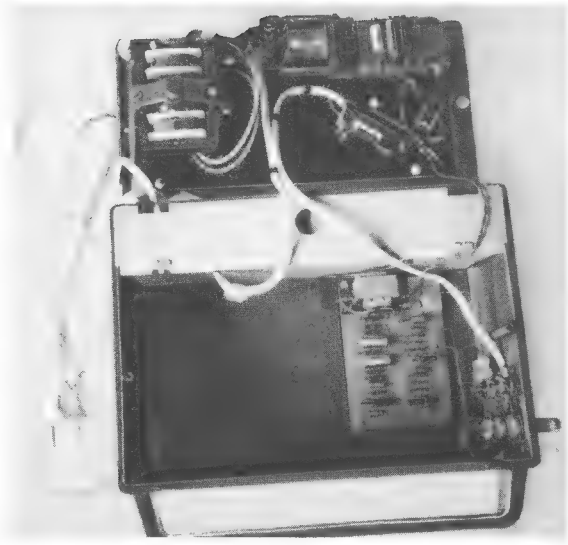


Bild 10. Anordnung des Verstärkers im Phonokoffer

(Bei Verwendung von Hörgerät-Transistoren können die Abmessungen des Tubus noch kleiner gehalten werden.)

In den Messingring nach *Bild 5b* wird der dreipolige Stecker St 1 eingesetzt. Die Hülse des Steckers wird bis an die Haltefeder des Steckerstifteinsatzes eingeschoben und auf der gegenüberliegenden mit der 1,5 mm breiten Einfräsung versehenen Ringseite soweit abgesägt, daß sie noch etwa 0,5 mm übersteht. Der überstehende Rand wird leicht nach außen gebördelt und mit dem Ring verlötet. In die Schlitzfräsung des Ringes wird die 1,5 mm starke Hartpapierplatte nach *Bild 5c* eingeschoben und damit drehsicher zentriert. Die Lötarbeiten werden wesentlich erleichtert, wenn die Montageplatte mit 1,5-mm-Rohrnieten bestückt wird, in die die Anschlußenden der Bauelemente eingelötet werden.

In die Aussparung 13 mm × 15 mm der Hartpapierplatte (Bild 5c) taucht die Hülse der Buchse Bu 4 aus Bild 4 ein. Stecker St 1 und Buchse Bu 4 werden mit dünnen Litzen angeschlossen. Zuvor jedoch sind die Befestigungsaugen der Buchse Bu 4 auf den Durchmesser des Messingrohres abzusägen. Vor der Endmontage werden die Stirnseiten des Messingrohres und des Buchsenflansches von Bu 4 verzinnt. Der fertigmontierte und geprüfte Verstärker wird mit dem Ring zuerst vom verzinnten Rohrende her in den Tubus eingeschoben und am anderen Rohrende mit drei Madenschrauben M 2 × 3,5 arretiert. Zuletzt wird der Flansch der Buchse Bu 4 gegen die Rohrstirnseite gedrückt und mit dieser verlötet.

3.2 Das Mischpult

Alle im Feld F 1 von Bild 1 eingezeichneten Bauelemente werden an der rechten Seite des Phonokoffer-Gehäuses montiert. *Bild 6* gibt den zugehörigen Bohrplan wieder. In der Reihenfolge von oben nach unten werden paarig die Bauteile R 1 / Bu 1, R 2 / Bu 2 und R 13 / Bu 3 angeordnet. Unter die rechte Befestigungsmutter der Buchse Bu 2 wird eine Kabelschelle für das Tonabnehmerkabel gelegt. Das Tonabnehmerkabel wird auf eine solche Länge gekürzt, daß die Motorplatte des Koffers aus dem Gehäuse herausgeklappt und so dahinter gelegt werden kann, wie es *Bild 10 zeigt.*

3.3 Der Lautsprecher

Die Montage des Lautsprechers erfolgt im Kabelfach des Phonokoffers. Er wird an einem Winkel befestigt, dessen Abmessungen *Bild 7* zeigt. Dieser Winkel dient zugleich als mechanischer Schutz. Er halbiert etwa die Länge des Kabelfaches und ist damit groß genug, anstelle des im Mustergerät verwendeten Lautsprechers mit 70 mm Korbdurchmesser einen Oval-Lautsprecher bis zu 125 mm Länge einzusetzen. Die in *Bild 11* sichtbare Schallöffnung muß dann entsprechend gewählt werden. Wie Bild 11 weiterhin zeigt, wird im Restteil des Kabelfaches das Netzkabel untergebracht. Der Mikrofon-Vorverstärker kann zusätzlich darin aufbewahrt werden. Um die infolge Krümmung der Koffer-Rückwand unterschiedliche Spaltbreite zwischen Lautsprecherkorb und Rückwand auszufüllen, wurde ein 6 mm dicker Schaumstoffring eingelegt.

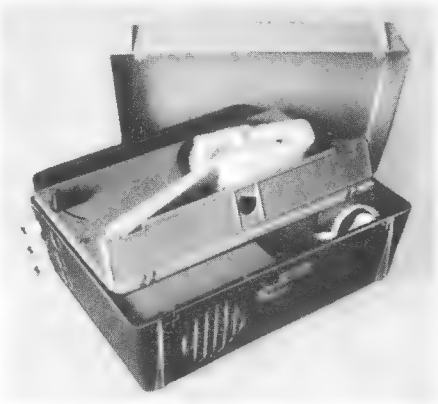


Bild 11. Unterteil des Phonokoffers mit Schallöffnung

Rechts: Bild 12. Der betriebsbereit zusammengeschaltete Vertonungsplatz mit dem Aufnahme-Tonbandgerät, dem Phonokoffer und einem Klein-Tonbandgerät zum Überspielen der Originalgeräusche

3.4 Schneide- und Mithörverstärker

Die im Feld F 2 von Bild 1 eingezeichneten Teile werden auf einer Hartpapierplatte mit den Maßen 117,5 mm × 77,5 mm × 1,5 mm untergebracht. Für das Einlöten der Bauelemente werden Rohrnieten mit 1,5 mm Durchmesser in die Platte eingerollt. Als Rastermaß können 2,5 oder 2,54 mm zugrunde gelegt werden. Die Teile werden in zwei Reihen angeordnet, wie dies Bild 10 zeigt. In der linken Reihe sitzt vorn der Transistor T 1. In der rechten Reihe folgen von vorn nach hinten die Transistoren T 2, T 3 und T 4. Die Kühlschelle von T 4 ist auf ein unter den Ausgangsübertrager gelegtes Aluminiumblech 77,5 mm × 30 mm × 1 mm geschraubt, so daß für gute Wärmeabfuhr der Verlustleistung des Endtransistors gesorgt ist. Um die zur Stromversorgung und zum Mischpult führenden Leitungen anschließen zu können, sind Lötösen 3 K 2 DIN 41 496 in die Hartpapierplatte eingesteckt. Die Verdrahtung der Bauelemente untereinander erfolgt auf der Rückseite der Platte. Unter Zwischenlage von 5 mm hohen Distanzbuchsen wird die Hartpapierplatte mit vier Stück M 3-Senkschrauben am Gehäuseboden des Koffers befestigt.

3.5 Die Stromversorgung

Alle Bauteile außer dem Transformator Tr 1 des Feldes F 3 von Bild 1 werden auf einer 1,5 mm starken Aluminiumplatte montiert, deren Abmessungen aus *Bild 9* hervorgehen. Auf diese Platte wird die 1,5 mm dicke Lötösenplatte aus Hartpapier nach *Bild 8* aufgeschraubt, unter die eine 0,5 mm dicke Isolierplatte gleicher Abmessung gelegt wird. Zwischen den Lötfahnen werden die Bauelemente C 9, R 20 und C 8 eingelötet. Der Flachgleichrichter B 30 C 250 wird direkt auf die Aluminiumplatte geschraubt. Die Zenerdiode kann ohne Isolierzwischenlagen angeschraubt werden, da eine Isolierung des Plus-Potentials der Speisespannung gegen Masse nicht erforderlich ist.

Für die Befestigung des Transformators Tr 1 muß in die Motor-Montageplatte lediglich ein Loch gebohrt werden, da für den zweiten Befestigungspunkt ein bereits vorhandenes Loch benutzt werden kann. Wie aus Bild 10 ersichtlich, wird beim Zusammenbau die Aluminiumplatte zwischen den Distanzbolzen und das Blechpaket des Transformators Tr 1 geschoben. Diese Einlochbefestigung ist völlig ausreichend, da die Stirnseite der Aluminiumplatte am Spulenkörper des Transformators anliegt und die Platte somit gegen Verdrehen gesichert ist. Die Primärseite des Transformators muß direkt an die Klemmleiste des Netzkabels angeschlossen werden, da anderenfalls der Tonarmschalter mit der Motorspannung auch die Versorgungsspannung für den Verstärker abschaltet. Die 6,4-V-Speisespannung wird über ein verdrilltes Litzenpaar zur Verstärkerplatte geführt.

Bild 12 zeigt abschließend den betriebsbereiten Vertonungsplatz. Links befindet sich das aufnehmende Tonbandgerät mit Signier-Tonband, oben das Mikrofonstativ, davor der Phonokoffer mit dem Mischpult, an den rechts der Mikrofon-Vorverstärker angesteckt ist und im Vordergrund das Überspiel-Tonbandgerät. Der Verfasser benutzt dieses Gerät zum Aufzeichnen der Original - Geräuschkulisse der einzelnen Filmszenen, indem durch einen Kontakt im Kameragriff mit dem Auslösen der Kamera auch das Tonbandgerät eingeschaltet wird.

Wann muß die Abtastnadel ausgewechselt werden?

Der Betriebsstundenzähler SZ 201 von Siemens[1]) ist ein elektrolytischer Zähler, in dem bei Stromdurchgang Anodenkupfer in einem die Katode umgebenden kleinen Plastikmeßzylinder abgeschieden wird. Die Kupferabscheidung hängt bei konstanter Stromstärke nur von der Dauer des Stromflusses ab. Die Länge der abgeschiedenen Kupfersäule an der Katode ergibt daher einen Maßstab für die Betriebszeit. Der

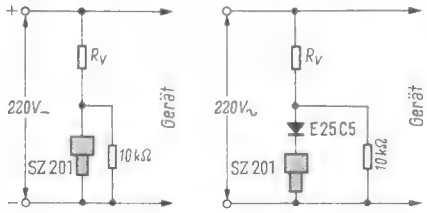


Bild 1. Grundschaltungen zum Messen von Betriebszeiten; links für Gleichstrombetrieb, rechts für Wechselstrombetrieb

Zähler ist vorwiegend zum Überwachen der Betriebszeit von Geräten über längere Zeiträume hinweg gedacht.

Der Zähler muß mit Gleichstrom oder gleichgerichtetem Wechselstrom betrieben werden, man schließt ihn dazu über einen Vorwiderstand an das zu überwachende Gerät an. Dieser Vorwiderstand, der die gewünschte Meßzeit festlegt, soll möglichst groß gegenüber dem Innenwiderstand des Zählers (> 20 kΩ) gewählt werden. Der Vorwiderstand soll dabei gleichzeitig verhindern, daß der Strom durch den Zähler zu stark ansteigt. Die Spannung an dem Zählröhrchen soll 50 V nicht überschreiten. Deshalb wird nach *Bild 1* bei höheren Betriebsspannungen ein Begrenzerwiderstand von 10 kΩ parallelgeschaltet.

Die für 220 V Speisespannung notwendigen Vorwiderstände können aus *Bild 2* entnommen werden. Aber auch andere Betriebsspannungen sind zulässig, sofern man

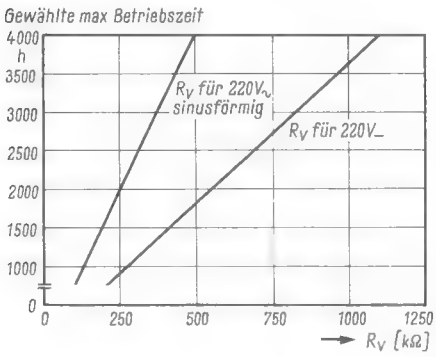


Bild 2. Diagramm zum Bestimmen des Vorwiderstandes für verschiedene Betriebszeiten bei 220 V Speisespannung

dafür sorgt, daß durch geeignete Bemessung des Vorwiderstandes der höchstzulässige Betriebsstrom von 0,8 mA nicht überschritten wird.

Einzelheiten hierzu wurden bereits in dem zitierten Aufsatz der FUNKSCHAU 1961 behandelt.

Nunmehr gibt Siemens noch weitere Hinweise, um diesen Zähler für eine langfristige Betriebszeitanzeige zu benutzen. Wenn man dieses Zählröhrchen beispielsweise im Innern eines Plattenspielers anordnet, um die für die Abtastnadel zulässige Betriebszeit zu zählen, so wird der Laie trotz Hinweis in der Bedienungsanweisung später kaum darauf achten, wann die Kupfersäule die zugelassene Länge erreicht oder überschritten hat. Sinnfälliger wäre hier die Anzeige durch Aufleuchten einer Warnlampe. Dazu kann die Schaltung *Bild 3* dienen. Darin zündet die Glimmlampe, sobald sich der Innenwiderstand des Zählers infolge längerer Betriebszeit genügend erhöht hat. Bei richtiger Bemessung des Vorwiderstandes für die zugelassene Standzeit der Abtastspitze wird man also automatisch durch Aufleuchten der Glimmröhre darauf aufmerksam gemacht, daß der Diamant oder der Saphir ausgewechselt werden muß. Eine solche Einrichtung wäre z. B. auch für die stark beanspruchten Vorführ-Plattenspieler in Fachgeschäften vorteilhaft.

Mit etwas höherem Aufwand, nämlich unter Zuhilfenahme einer Kaltkatodenröhre und eines Relais, kann man sogar einen

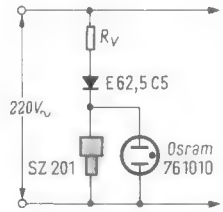


Bild 3. Schaltung zum optischen Anzeigen der abgelaufenen Betriebszeit

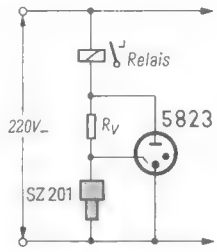


Bild 4. Schaltung zum Abschalten des zu schützenden Gerätes

Steuervorgang auslösen, um nach einer bestimmten abgelaufenen Betriebszeit ein Gerät automatisch abzuschalten. *Bild 4* zeigt den Schaltungsvorschlag hierzu.

Demnächst wird das Wernerwerk für Bauelemente der Siemens & Halske AG den Betriebsstundenzähler als komplette Einbau-Einheit mit Fassung und Vor- bzw. Nebenwiderstand herausbringen.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1961, Heft 19, Seite 506

Schallplatten für den Techniker

How The West Was Won

Bing Crosby, Rosemary Clooney, Jimmie Driftwood, Sam Hinton. 30-cm-Langspielplatte, RCA LPM-9889. Vertrieb: Telefunken-Decca.

Neben dem Jazz entstand in den USA eine andere bisher weniger beachtete volkstümliche Musik. Im Gegensatz zum Jazz, der von der farbigen Bevölkerung Amerikas ausging, stammen diese Western-Lieder von den weißen Einwanderern, und man findet volksliedhafte Anklänge aus verschiedenen Ländern Europas darin. Es waren die Lieder, die an den Lagerfeuern der Pioniere auf ihren Planwagentrecks zum verheißenen Land im Westen gesungen wurden. Überflüssiges Gepäck gab es nicht, ein Banjo, eine Gitarre oder eine Geige mußte zur Begleitung genügen. Später kamen die Cowboylieder und die Lieder der Eisenbahnarbeiter hinzu, die den Westen erschlossen. Diese Schallplatte ist beinahe eine Geschichte der Western-Musik. Alle Titel sind authentisch und stammen aus bestimmten Zeitabschnitten der Besiedlung des nordamerikanischen Westens. So klingt in dem französischen Lied *En roulant ma boule roulant* der Paddelrhythmus der französischen Händler wieder, der voyageurs, die den Mississippi aufwärts fuhren. In *Lupita Divina* tönt eine meisterhaft auf spanische Art gespielte Gitarre, und in *Crossing The Plains* spürt man das Hufgetrappel der Pferde über die Prärie. Im echten Hillbilly-Stil, nämlich begleitet durch eine Geige, die stark tremoliert, um mehr Klangfülle zu geben, erklingen die Lieder *Buffalo Gals, California Ball* sowie *Skip To My Lou*.

Die RCA hat berühmte Sänger wie Bing Crosby- und Rosemary Clooney für diese Platte verpflichtet. Fünf Toningenieure zeichnen verantwortlich für den sauberen und präsenten Klang der Singstimmen. Das Liedmäßige steht im Vordergrund, daher ist die Dynamik gering. Die meisten „Phons" stecken in der neunten und zehnten Spur auf der zweiten Plattenseite (leider folgen die einzelnen Lieder ohne Rillenabstand). Pegelt man den Verstärker auf diese Lieder ein, dann kann nichts schief gehen. Die Tiefen sind bereits auf der Platte stark angehoben. Es empfiehlt sich, sie am Verstärker etwas abzusenken, damit die schönen Stimmen strahlender zur Geltung kommen. Die zweite und die achte Spur auf der zweiten Plattenseite (*A Railroader's Bride I'll Be* und *The Streets Of Laredo*) enthalten fein abgestufte sehr tiefe Bässe, zum Teil nur gesummt. Sie sollten nicht monoton bumsen, sondern sauber differenziert abgestrahlt werden. In den Stücken mit Gitarrenbegleitung (Seite 1, Spur 4; Seite 2, Spur 4 und 5) kann der Liebhaber metallisch akzentuierter Anschläge die Höhen stärker anheben.

Im ganzen eine Platte, die durch ihren volksliedhaften Inhalt und ihre saubere Aufnahmetechnik besticht.

Das war der Wilden Westen

(How The West Was Won)

Original Soundtrack des gleichnamigen Metro-Goldwyn-Mayer-Filmes. 30-cm-Langspielplatte. MGM 009 010, Vertrieb: Deutsche Grammophon Gesellschaft.

Diese Platte enthält Originalüberspielungen aus dem Cinerama-Monumentalfilm. Er schildert die Geschichte der amerikanischen Westexpansion in den Jahren 1830 bis 1880. Die Musik von Alfred Newman, einem bekannten Hollywood-Tonfilmkomponisten, verwendet Motive aus den Liedern der damaligen Zeit. Allerdings wurden die schlichten Volkslieder in das große Kinoorchester transponiert und wirken nun selbst in den lyrischen Passagen sehr wuchtig und raumfüllend, um sie der breiten Cinerama-Leinwand anzupassen. Die Platte ist also etwas für Schallplattenfreunde, die ihre Anlage voll ausfahren wollen und können. Besonders prägnant hierfür ist die erste Spur auf der zweiten Plattenseite mit schmetternder Blechmusik, untermalt durch Kesselpauken. Knallharte Einsätze geben Gelegenheit, Einschwingvorgänge der Lautsprechersysteme zu studieren. Melodiös und trotz der Fülle einschmeichelnd klingen die Spuren 2 und 3 auf der zweiten Seite und die Spur 6 auf der ersten Seite. Der typische Hillbilly-Stil der Western-Lieder mit einer trockenen Banjo-Begleitung kommt in der siebenten Spur der ersten Seite zum Ausdruck.

Die Platte wird in einer aufwendigen Kassette zusammen mit einer umfangreichen Bilderschrift über den Film geliefert. Der amerikanische Titel „Wie der Westen gewonnen wurde", der die Pionierleistungen der Siedler andeuten soll, wurde übersetzt mit „So war der Wilde Westen". Er wird damit zu einer Bezeichnung für eine Indianer- und Banditenstory. Allerdings unterstützt die blutrünstige Bebilderung der Plattenkassette diese Ansicht. Die Druckschrift beschreibt auch das Prinzip der Cinerama-Projektion und -Vertonung. Da Cinerama stark mit Stereo-Effekten arbeitet, hätte man sich die Platte ebenfalls in Stereo-Technik gewünscht. Als Vorbereitung und zur Erinnerung an den Film wird sie jedoch auch so beim Hi-Fi-Freund Anklang finden.

Nf-Millivoltmeter als Bausatz

Meßgeräte sind Präzisionsinstrumente, die von qualifizierten Fachwerkstätten hergestellt werden; der Amateur oder auch der Techniker kann sie sich kaum selbst bauen, da ihm die technischen Voraussetzungen für solche Arbeiten fehlen. Diese verbreitete Ansicht ist durchaus verständlich, wenn man an die Fertigung z. B. eines Drehspul-Meßwerkes denkt.

Solche Arbeiten wären für den Amateur auch gar nicht lohnend. Anders ist es dagegen bei größeren Meßgeräten wie Röhrenvoltmeter oder Oszillografen. Die Bauelemente sind preiswert zu erhalten, und einem versierten Techniker bereitet es keine Schwierigkeiten, ein solches Meßgerät selbst zu bauen. Doch nicht jeder besitzt diese Spezialkenntnisse, und er hat aber den Wunsch, ein Meßgerät preiswert zu erwerben.

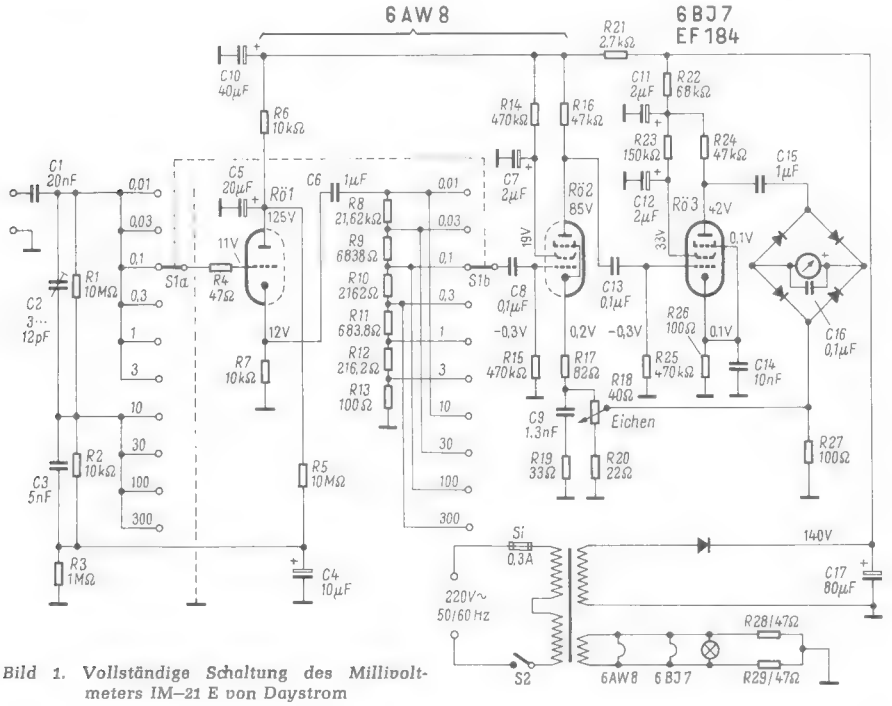


Bild 1. Vollständige Schaltung des Millivoltmeters IM–21 E von Daystrom

In den USA stellen eine Reihe von Firmen seit Jahren für diese Bedürfnisse komplette Bausätze her, die so konstruiert sind, daß sie sogar von einem Laien zu betriebsfertigen Geräten zusammengesetzt werden können, wenn er sich strikt an die ausführliche Anleitung hält. Derartige „kits" sind im Preis erheblich niedriger, da die Montage besonders in Amerika hohe Lohnkosten erfordert.

Die Frage, Bausatz oder fertiges Gerät, wurde in den USA gar nicht aufgeworfen, vielleicht weil man dort viel unvoreingenommener an jede „do it yourself"-Arbeit herangeht. Bis vor etwa einem Jahr wurden z. B. die Heath-Modelle ausschließlich als Bausätze verkauft, jetzt werden rund 5 % als betriebsfertige Geräte ausgeliefert. Seit einiger Zeit bieten auch in Deutschland verschiedene Firmen Bausätze an. Als Beispiel sei hier die Daystrom GmbH erwähnt, die die Erfahrung machen mußte, daß ihre Kunden zunächst überwiegend betriebsfertige Geräte verlangten, trotz eines höheren Preises gegenüber den Bausätzen. Von Jahr zu Jahr ist jedoch die Nachfrage nach Bausätzen immer größer geworden.

Die hier folgende Beschreibung des Nf-Millivoltmeters IM-21 E soll demonstrieren, daß derartige Bausätze sehr geschickt ausgewählt und zusammengestellt sind. Die Beschreibung ist so ausführlich und mit erklärenden Skizzen versehen, daß jedem aufmerksamen Leser der Zusammenbau gelingt. Dies bestätigt auch die Erfahrung, daß die Zahl der Reklamationen sich nicht in Prozenten ausdrücken läßt; sie ist zu gering.

Die Schaltung

Das Millivoltmeter ist nicht nur zum Messen von Nf-Spannungen geeignet, der Frequenzbereich erstreckt sich von 10 Hz bis zu 1 MHz. Die genauen technischen Daten enthält die *Tabelle*. Der hohe Eingangswiderstand garantiert praktisch belastungslose Messungen. Das Millivoltmeter wird überwiegend zum Messen der Wechselspannungen an Nf-Geräten, wie Verstärkern, Phono- und Tonbandgeräten, benutzt; das exakte Justieren von Tonköpfen wird damit sehr erleichtert.

Die Schaltung *Bild 1* besteht aus der Eingangsstufe, der Triode Rö 1 in Anodenbasis-Schaltung, dem Eingangsabschwächer, einem zweistufigen Verstärker mit den Röhren Rö 2 und Rö 3, dem Anzeigeteil und dem Netzteil. Bei den niedrigen Meßbereichen bis zu 3 V wird die Eingangsspannung über den Koppelkondensator C 1 direkt dem Gitter der ersten Röhre zugeführt. Der hochohmige Spannungsteiler R 1, C 2, R 2, C 3 bildet den Eingangswiderstand des Meßgerätes. Für die vier hohen Bereiche wird die Eingangsspannung von den Widerständen R 1 und R 2 im Verhältnis 1 000 : 1 herabgesetzt. Vom Katodenausgang der ersten Röhre gelangt die Nf-Spannung über den Koppelkondensator C 6 auf einen Spannungsteiler, der aus den niederohmigen Präzisionswiderständen R 8 bis R 13 besteht.

An die zweite Ebene S 1b des Bereichschalters ist der zweistufige Verstärker angekoppelt. Er weist eine Gegenkopplung von etwa 19 dB auf, die vom Anzeigekreis auf die Katode der Röhre Rö 2 führt. Sie bewirkt eine hohe Stabilität und eine gleichmäßige Verstärkung im gesamten angegebenen Frequenzbereich. Das im Gegenkopplungsweg liegende Potentiometer R 18 dient zum Eichen des Millivoltmeters.

Der Anzeigekreis ist über den Kondensator C 15 an die Anode der Röhre Rö 3 angekoppelt, er besteht aus vier in Graetz-Schaltung angeordneten Germanium-Dioden und dem 200-µA-Instrument. Das Netzteil ist normal aufgebaut; die Anodenspannung wird in Einweg-Gleichrichtung aus einer Silizium-Diode gewonnen.

Der Bausatz

Der Bausatz ist so durchdacht und zusammengestellt, daß man mit Hilfe der einfachsten Werkzeuge, wie Schraubenzieher, Zange und Lötkolben, das Gerät zusammenbauen kann. Wie bereits erwähnt, betont der Hersteller, daß für die Montagearbeiten keine Fachkenntnisse erforderlich sind. Ein Durchblättern der sehr ausführlichen Bauanleitung bestätigt dies auch, denn nach der Lektüre ist der Leser wirklich über alles informiert, was er für die Arbeiten wissen muß und vor allem wie er sie auszuführen hat.

Die Bauanleitung beginnt mit allgemeinen Hinweisen für den Aufbau. Darin werden die Farbkennzeichnung und die Bedeutung der Toleranzangaben erläutert. Ferner enthält sie praktische Ratschläge, wie z. B. den folgenden: Widerstände und Kondensatoren kann man mit einem Anschlußdraht in die Stirnseite eines aufgeschnittenen Wellpappkartons stecken. Die elektrischen Werte schreibt man zweckmäßig daneben auf die Pappe, um nicht jedesmal den Farbenschlüssel benutzen zu müssen.

Technische Daten

Frequenzgang: ± 1 dB (10 Hz bis 500 kHz)
± 2 dB (10 Hz bis 1 MHz)
Meßbereiche: 10 Bereiche in V und dB geeicht von 10 mV bis 300 V_{eff} Endausschlag bzw. von – 40 dB bis + 50 dB
Eingangswiderstand: 10 MΩ in allen Bereichen
Meßgenauigkeit: 5 % vom Skalenendwert
Netzanschluß: 110/220 V, 50 Hz
Leistungsaufnahme: 10 W
Gehäusemaße in cm: 12 × 10,5 × 19
Gewicht: 1,5 kg

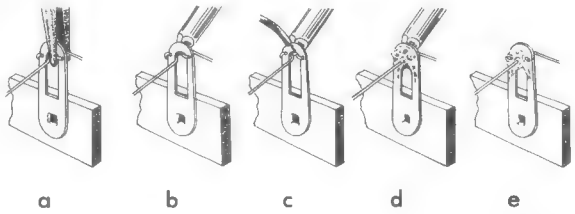
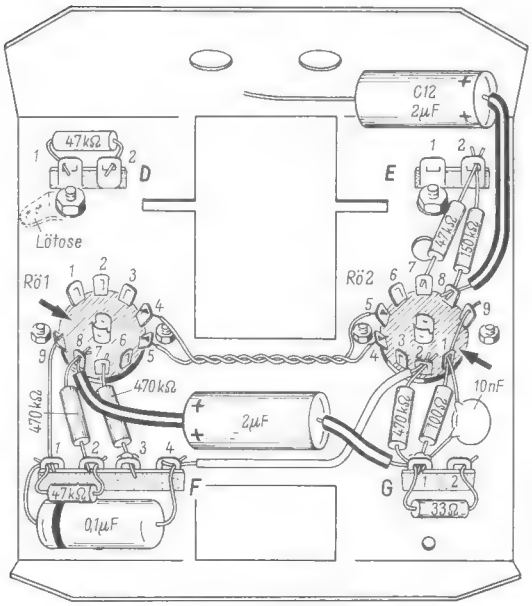
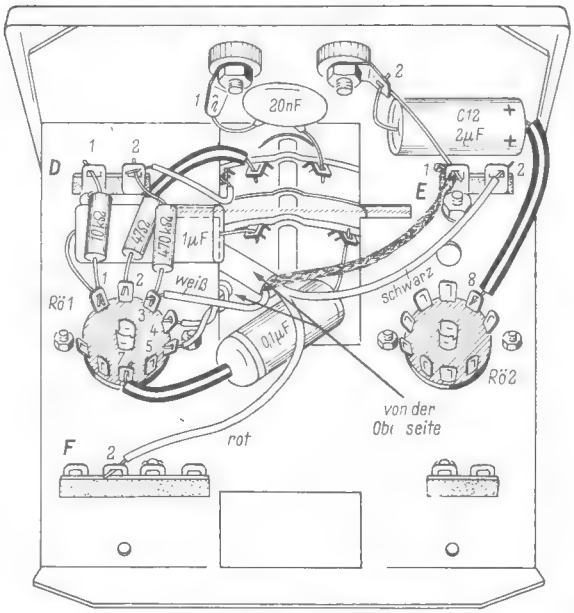


Bild 2. Demonstrationszeichnung für richtiges Löten; a = Drahtenden mit der Zange umbiegen, b = Lötstelle mit dem Lötkolben erwärmen, c = Lötzinn zuführen, d = Zinn verlaufen lassen, e = gute Lötstelle



Links: Bild 3. Unteransicht des Chassis in der ersten Phase des Zusammenbaus



Rechts: Bild 4. Die zweite Ebene der Bauelemente wird geschaltet. Die nach Bild 3 bereits montierten Teile sind nicht eingezeichnet

Recht ausführlich wird sodann auf das richtige Löten eingegangen. Die Erläuterungen sind sogar mit Zeichnungen versehen *(Bild 2)*. Mancher erfahrene Techniker mag hier einwenden, wer nicht einmal löten kann, sollte die Finger davon lassen. Dem sei jedoch die alte Erfahrung entgegengehalten, daß jeder einmal anfangen muß, und daß man beim Selbstbau und dem Umgang mit den Bauelementen mehr und leichter lernt als nur beim Lesen theoretischer Abhandlungen.

Die Schritt-für-Schritt-Methode

Eine wichtige Bedingung zum Gelingen des Zusammenbaus ist, daß der Nachbauende keine Leitungsverbindung übersieht und nichts vergißt. Dafür hat sich eine Methode bewährt, die den klangvollen Namen *step-by-step* (Schritt-für-Schritt) erhielt.

Neben jeder Beschreibung eines Arbeitsganges ist im Text ein gekennzeichnetes Feld freigelassen, daß man nach dem Erledigen abhakt. Ferner ist jedesmal angegeben, ob die beschaltete Lötöse zu verlöten oder nicht zu löten ist, wenn später weitere Anschlüsse an die gleiche Lötöse geführt werden. Als weitere Kontrolle wird bei jedem Löthinweis angegeben, wieviele Drähte an dem betreffenden Punkt zusammenführen müssen. Dadurch wird ein mehrfaches Nachlöten einer Lötstelle vermieden.

Zusammenbau des Chassis

Alle Arbeitsgänge sind, soweit erforderlich, in Zeichnungen dargestellt, aus denen man z. B. entnehmen kann, wo Unterleg- oder Zahnscheiben beizulegen sind. Eine Schwierigkeit für den Ungeübten beim Verdrahten und Schalten eines Chassis liegt darin, daß er die Übersicht verlieren kann, denn meist müssen verschiedene Bauelemente übereinander und sich kreuzend angeordnet werden. Dies wird in der Bauanleitung geschickt umgangen, da in solchen Fällen getrennte Teilansichten jeweils die Ebene zeigen, die gerade montiert werden soll. Man baut also in mehreren Ebenen oder Schichten.

Ein Beispiel hierfür zeigen die *Bilder 3* und 4. In Bild 3 ist die Unterseite des Chassis dargestellt, Röhrenfassungen und Lötösenleisten sind bereits montiert. Die aus dem Bild ersichtlichen Widerstände und Kondensatoren werden als erste Lage, also dicht am Chassisblech, montiert, dabei hilft die Methode in der Beschreibung mit dem Abhaken jedes Bauteils, das befestigt ist.

Den folgenden Arbeitsgang zeigt Bild 4. Darin ist nun der Bereichschalter montiert. Die in Bild 3 dargestellten Bauelemente sind nicht mehr gezeigt, um die Übersichtlichkeit zu wahren. Die jetzt folgenden Teile werden darüber geschaltet. Der Kondensator C 12 z. B., dessen Masseanschluß in Bild 3 noch frei lag, wird nun an die inzwischen nach der Anleitung montierte Massebuchse angelötet. Ferner ist zu erkennen, daß das dreiadrige Netzkabel von oben durch den Chassisdurchbruch gezogen wird.

Diese Bilder sind nur eine Auswahl aus der Bauanleitung. Sie sollen verdeutlichen, daß auch ein Ungeübter keine Fehler machen kann, wenn er sich strikt an die Anweisungen hält.

Die Bauanleitung führt schließlich noch eine Reihe von Meßmöglichkeiten auf, damit man sich mit der Bedienung des Millivoltmeters vertraut machen kann. Für den Fall, daß das Gerät nicht auf Anhieb arbeitet, sind ferner Hinweise zur Fehlerbeseitigung angegeben. Im wesentlichen sind dies jedoch Anweisungen, die bereits bei der Beschreibung des Zusammenbaus gegeben wurden und die möglicherweise doch bei der Arbeit übersehen wurden.

Abschließend sei noch erwähnt, daß der Hersteller vollen Kundendienst übernimmt und eine Garantie leistet, vorausgesetzt der Käufer hat sich an die Bauanleitung gehalten. Wenn also beispielsweise mit säurehaltigen Lötmitteln gearbeitet wurde, so kann für das Gerät keine Garantie übernommen werden. Co.

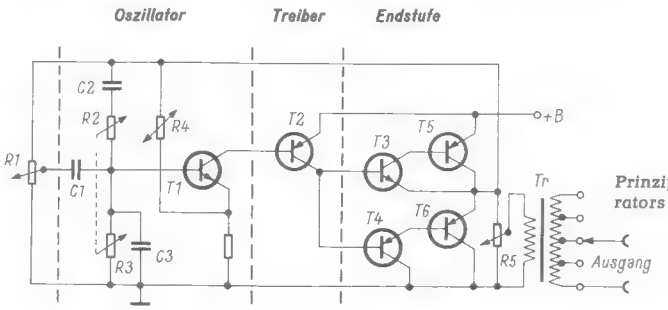
Tongenerator für elf Festfrequenzen

Zur Speisung von Meßbrücken wird von General Radio der Tongenerator 1311–A empfohlen, dessen Prinzipschaltung im *Bild* wiedergegeben ist. Quelle der niederfrequenten Spannung ist der Transistor T 1 mit einer Wienbrücke. Es können elf Widerstandspaare an Stelle von R 2/R 3 eingeschaltet werden, wodurch sich die folgenden Frequenzen ergeben: 50 Hz, 60 Hz, 100 Hz, 120 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, und 10 kHz. Mit Hilfe der gekuppelten Widerstände R 2/R 3 kann die jeweils eingestellte Frequenz stufenlos um ± 2 % verstimmt werden.

Auf den eigentlichen Tongenerator folgt eine Treiberstufe mit dem Transistor T 2 und ein Gegentakt-B-Verstärker mit den vier Transistoren T 3/T 5 und T 4/T 6. Die Sekundärwicklung des Ausgangstransformators ist angezapft, so daß der Tongenerator eine Ausgangsleistung von mindestens 1 W an fünf verschiedene Belastungsimpedanzen und eine Leistung von mindestens 0,5 W an jeden ohmschen Belastungswiderstand von 80 mΩ bis 8 kΩ abgeben kann.

Der Oszillator liefert ein Ausgangssignal mit sehr geringem Klirrfaktor an jeden beliebigen Belastungswiderstand unabhängig vom jeweils gewählten Abgriff des Ausgangstransformators. Der gesamte Klirrfaktor ist kleiner als 0,5 % bei einer Ausgangsleistung von 1 W. Der Brumm- und Rauschanteil ist kleiner als 0,003 % der größten Ausgangsspannung. –dy

The General Radio Experimenter. Band 36, Heft 8–9, August/September 1962



Prinzipschaltung des Tongenerators 1311-A von General Radio

MANFRED HORST

Umwandlung von Stereosignalen

Bei der stereofonen Übertragung verwendet man sowohl die Links-Rechts- als auch die Summen-Differenz-Technik. Beide Verfahren bieten unterschiedliche Vorteile, dürfen aber als gleichwertig bezeichnet werden, da sich Links-Rechts-Informationen und Summen-Differenz-Signale ineinander überführen lassen. Der folgende Beitrag befaßt sich mit diesen Fragen und beschreibt eine Schaltung, die eine ein- oder zweimalige Umwandlung gestattet.

Links-Rechts- und Summen-Differenz-Signale

Stereofon aufgenommene Programme treten entweder als Links-Rechts- oder als Summen-Differenz-Signale auf. Die Basislautsprecher eines Wiedergabegeräts müssen die linke und rechte Information getrennt abstrahlen, damit das menschliche Hör- und Ortungsvermögen die Lage der einzelnen Schallquellen zueinander wahrnehmen kann. Erst dadurch wirkt der Klang räumlich und durchsichtig. Zusätzlich kann man beide Informationen gemeinsam (Summe) über einen Mittenkanal wiedergeben, das Differenz-Signal wird im allgemeinen nicht abgestrahlt.

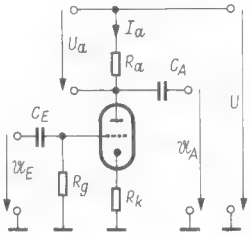


Bild 1. Schaltung zur Phasenumkehr

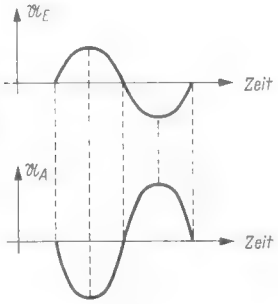


Bild 2. Verlauf der Gitter- und Anoden-Wechselspannung bei der Schaltung nach Bild 1

In der Übertragungstechnik bietet dagegen das Summen - Differenz - Verfahren einige Vorteile. Beide Signalarten lassen sich recht einfach ineinander überführen, so daß man die Vorzüge beider Verfahren nutzen kann.

Verwendet man die Abkürzungen

L = linkes Signal S = Summen-Signal
R = rechtes Signal D = Differenz-Signal,

so gelten die Relationen

$$S = L + R \quad (1) \qquad D = L - R \quad (2)$$

Eine gewisse Willkür liegt darin, daß man beim Differenz-Signal die linke Information positiv und die rechte negativ wählt. Durch Multiplikation der Gleichung (2) mit −1 erhält man

$$-D = -(L - R) \qquad (2^*)$$

oder

$$-D = R - L$$

Das Minuszeichen bedeutet, daß das Signal um 180° gedreht ist. Eine Drehung läßt sich mit Hilfe einer Elektronenröhre sehr einfach durchführen.

Phasendrehung

Bei einer als Katodenbasisstufe arbeitenden Triode sind Gitter- und Anodenwechselspannung um 180° gegeneinander gedreht. *Bild 1* zeigt eine derartige Schaltung, *Bild 2* stellt den zeitlichen Verlauf der beiden Wechselspannungen dar. Die Wirkungsweise dieser Stufe ist leicht einzusehen:

Steigt die Spannung am Gitter in positiver Richtung, so nimmt der Anodenstrom zu. Dieser Anodenstrom fließt aber durch den Widerstand R_a. Nach dem Ohmschen Gesetz gilt $U_a = R_a \cdot I_a$, d. h. der Spannungsabfall am Außenwiderstand der Röhre steigt. Dadurch verringert sich die an der Röhrenanode gegen den Nullpunkt herrschende Spannung. Das Ansteigen der Gitterspannung senkt also die Spannung an der Anode. Umgekehrt führt das Verkleinern der Gitterspannung (größere negative Werte) zu einem Absinken des Anodenstroms. Das hat aber nach dem Ohmschen Gesetz ein Ansteigen der Spannung an der Anode zur Folge.

Die Spannungsverhältnisse an der Anode kann man auch so auffassen, daß einer an der Anode gegen den Schaltungsnullpunkt herrschenden Gleichspannung eine Wechselspannung überlagert wird, die um 180° gegenüber der Wechselspannung am Gitter gedreht ist. Neben dieser Phasendrehung tritt noch eine Verstärkung auf, die von U, R_a, R_k und von der verwendeten Röhre abhängt. Das ist jedoch unerheblich, da die Amplituden durch Spannungsteiler auf gleiche Werte gebracht werden können.

Hieraus folgt, daß die Gleichungen (2) und (2*) als völlig äquivalent anzusehen

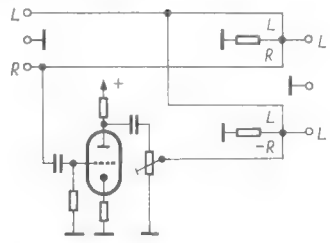


Bild 3. Gegenseitiges Auslöschen der Signale + R und − R

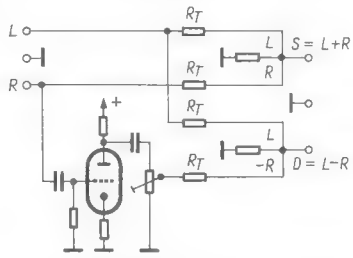


Bild 4. Das Einfügen von Trennwiderständen in die Schaltung nach Bild 3 liefert die Signale S und D

sind. Entsprechend könnte man statt (1) auch schreiben

$$-S = -(L + R) \qquad (1^*)$$

oder

$$-S = -L - R$$

Signalumformung

Sind Links-Rechts-Signale gegeben, so gewinnt man das Summen-Signal durch Zusammenführen beider Spannungen. Das Differenz-Signal entsteht, wenn das rechte Signal zuvor um 180° gedreht wird.

Sind Summen- und Differenz-Signale gegeben, so erhält man die Links- und Rechts-Signale in gleicher Weise. Wegen (1) und (2) gelten die Gleichungen

$$S + D = (L + R) + (L - R) \qquad (3)$$
$$S + D = 2\,L$$

$$S - D = (L + R) - (L - R) \qquad (4)$$
$$S - D = 2\,R$$

Der dabei auftretende Faktor 2 ändert nichts an dem grundsätzlichen Verhalten.

Natürlich könnte man auch die Signale L und D, R und D, L und S oder R und S vorgeben und daraus die beiden anderen Signale gewinnen. Die beiden Gleichungen (1) und (2) bilden nämlich ein auflösbares lineares Gleichungssystem mit vier verschiedenen Größen, so daß bei Vorgabe von zwei Größen die beiden anderen zu errechnen und durch entsprechende Schaltungen zu erhalten sind. Praktische Bedeutung besitzt jedoch nur die Links-Rechts- und Summen-Differenz-Technik.

Um die Umwandlungen praktisch auszuführen, braucht man jedoch mehr Aufwand als eine Röhre zur Phasendrehung. Würde man eine Schaltung nach *Bild 3* aufbauen, so wären die Signale + R und − R direkt miteinander verbunden und löschten sich gegenseitig aus. Damit erhielte man am Ausgang nur das linke Signal. So einfach kann man es sich also nicht machen. Man muß zumindest vier Trennwiderstände R_T nach *Bild 4* einfügen, um eine funktionsfähige Schaltung zu erhalten.

Umformung mit Katodynstufen

Eine bessere Schaltung zeigt *Bild 5*. Darin wird für jeden Kanal eine Katodynstufe verwendet. Dabei wird der üblicherweise verwendete Anodenwiderstand durch zwei einander gleiche Widerstände ersetzt. Der eine Widerstand liegt zwischen Röhrenanode und Pluspol, der andere zwischen dem Verbindungspunkt von Gitter- und Katodenwiderstand und dem Schaltungsnullpunkt. Durch einen großen Gitterableitwiderstand (Größenordnung 10 MΩ) könnte man noch den Katodenwiderstand einsparen, weil dann die Gittervorspannung durch den Gitteranlaufstrom erzeugt wird.

An dem Anodenwiderstand tritt, wie bereits gezeigt wurde, die Wechselspannung um 180° gedreht auf. An dem Widerstand im Katodenkreis ergibt sich jedoch dieselbe Phasenlage wie am Gitter. Auch das ist leicht einzusehen:

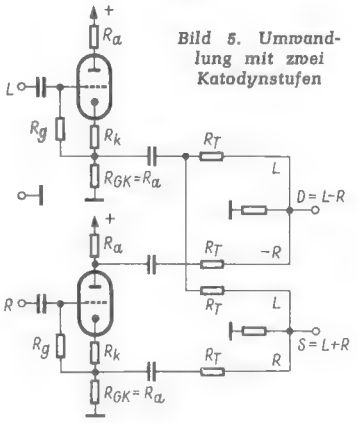


Bild 5. Umwandlung mit zwei Katodynstufen

Beim Ansteigen der Gitterspannung fließt ein größerer Anodenstrom. Dadurch steigt nach dem Ohmschen Gesetz der Spannungsabfall am Widerstand und damit die Spannung, die am oberen Ende des Widerstands gegen den Schaltungsnullpunkt herrscht. Umgekehrt sinkt diese Spannung beim Verringern der Gitterspannung. Dadurch entsteht zusätzlich eine Stromgegenkopplung, die die Verstärkung reduziert.

Auch hier werden die Signale über Trennwiderstände zusammengeführt. Diese sollen groß gegen R_a und R_{GK} sein.

Eine Abart dieser Schaltung zeigt *Bild 6*. Dabei ist der Anodenwiderstand gleich dem Katodenwiderstand gewählt. Das untere Ende des Gitterableitwiderstandes liegt am Schaltungsnullpunkt.

Ein grundsätzlicher Nachteil der Schaltungen nach Bild 5 und Bild 6 ist es, daß der Quellwiderstand im Anodenkreis größer ist als im stromgegengekoppelten Katodenkreis.

Umformung mit Katoden- und Gitterbasisstufen

Bild 7 zeigt eine recht aufwendige Schaltung, bei der alle Wechselspannungen in den Anodenkreisen abgenommen werden. Im linken Kanal werden zwei Katodenbasisstufen verwendet, bei denen das Signal im Anodenkreis um 180° gedreht auftritt. Dasselbe gilt für die erste Stufe des rechten Kanals. Die zweite Röhre arbeitet als Gitterbasisstufe. Das Gitter ist über den Kondensator C wechselstrommäßig geerdet. Durch den Widerstand R_b wird dem Gitter der Gitterbasisstufe dieselbe Vorspannung erteilt, die das Gitter der Katodenbasisstufe besitzt. Dabei soll die Zeitkonstante $R_b \cdot C$ groß gegen die Schwingdauer (reziproker Wert der Frequenz) der niedrigsten zu übertragenden Frequenz sein.

Ein kurzer positiver oder negativer Impuls verändert daher nicht das Gitterpotential der Gitterbasisstufe, wohl aber den Anodenstrom in der Katodenbasisstufe. Nach dem Ohmschen Gesetz verschiebt sich dadurch das Potential der Katode gegen Masse.

Da beide Röhren denselben Katodenwiderstand benutzen und die Gitterspannung der Gitterbasisstufe als konstant angesehen werden kann, wird der Anodenstrom der Gitterbasisstufe abhängig vom Katodenpotential. Die Eingangsspannung und die Spannungsänderung im Katodenkreis weisen aber die gleiche Phasenlage auf, so daß ein positives Signal am Eingang die Röhrenkatode auf ein höheres positives Potential bringt und damit dasselbe bewirkt, als wenn das Gitter auf ein höheres negatives Potential gegen die Katode gebracht würde. Durch den positiven Impuls am Eingang wird also dasselbe erreicht, als wenn ein negativer Impuls an das Gitter der Gitterbasisstufe gegeben würde. Da nun Gitter- und Anodenwechselspannung um 180° gegeneinander gedreht sind, erscheint der Impuls an der Anode der Gitterbasisstufe in derselben Phasenlage wie am Gitter der Katodenbasisstufe. Dasselbe gilt auch für negative Impulse. Da die Änderung der Anodenströme in beiden Röhren gegenläufig erfolgt, stellt sich ein dynamisches Gleichgewicht und eine Stromgegenkopplung ein.

An den Anoden der drei Katodenbasisstufen sind die Signale um 180° gedreht, während das Signal an der Gitterbasisstufe ohne Veränderung der Phasenlage erscheint. Da es aber nur auf die Phasenlage der Signale zueinander ankommt und der Bezugspunkt willkürlich gewählt werden kann, darf man auch sagen, daß das Signal an der

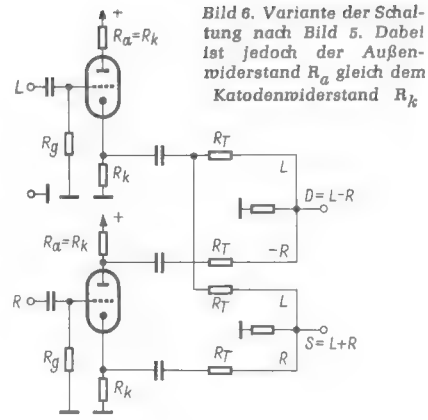


Bild 6. Variante der Schaltung nach Bild 5. Dabei ist jedoch der Außenwiderstand R_a gleich dem Katodenwiderstand R_k

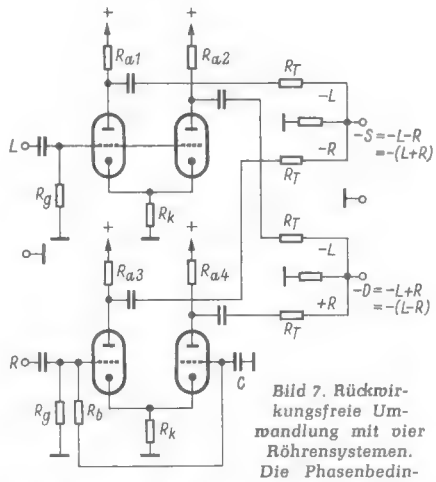


Bild 7. Rückwirkungsfreie Umwandlung mit vier Röhrensystemen. Die Phasenbedingungen werden durch drei Katoden- und eine Gitterbasisstufe erfüllt

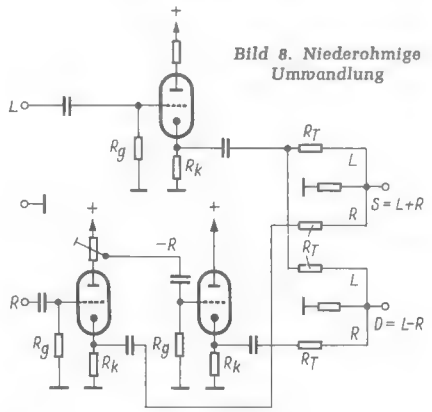


Bild 8. Niederohmige Umwandlung

Anode der Gitterbasisstufe gegenüber den drei anderen Signalen um 180° gedreht ist. Über Trennwiderstände, die in der Größenordnung der Anodenwiderstände liegen, werden die Signale zusammengeführt. Berücksichtigt man noch die Phasenlage am Eingang, so erhält man die Signale – S und – D.

Nachteilig sind die recht kritischen Werte der Anodenwiderstände, um genau gleiche Ausgangsspannungen zu gewinnen.

Niederohmige Umwandlung

Bild 8 zeigt eine Schaltung zur niederohmigen Umwandlung. Sämtliche Wechselspannungen werden den Katodenkreisen entnommen. Das Signal – R entsteht im Anodenkreis der ersten Röhre des rechten Kanals und wird einer weiteren Röhre zugeführt. Die Trennwiderstände können wesentlich kleiner sein als bei den zuvor beschriebenen Schaltungen, so daß sich eine geringere Anfälligkeit gegen Störspannungen und Höhenverluste ergibt, ohne daß die Übersprechdämpfung ungünstige Werte annimmt.

Mit denselben Schaltungen, die die Signale S und D liefern, lassen sich die Signale L und R aus den Summen- und Differenz-Signalen gewinnen. Man braucht in sämtliche Bildern nur L und S bzw. R und D zu vertauschen, außerdem ist der Faktor 2 zu berücksichtigen.

Verwendung der L-R- und S-D-Signale

Tonband und Schallplatte werden im allgemeinen in der Links-Rechts-Technik bespielt. Der Rundfunk wird (in hoffentlich nicht allzu ferner Zukunft!) mit Summen- und Differenz-Signalen arbeiten. Die Summen-Information ist notwendig, damit die vorhandenen und für monaurale Sendungen gefertigten Geräte auch weiterhin benutzt werden können. Das Differenz-Signal wird durch einen amplitudenmodulierten Hilfsträger übertragen. Die Signale D und – D kann man bei der Demodulation durch entgegengesetzt gepolte Dioden bekommen. Die Umformung wird bei industriell gefertigten Geräten sofort nach der Demodulation vorgenommen, obgleich es zweckmäßiger wäre, dies erst vor oder in den Endverstärkern durchzuführen. Anstelle des Differenz-Signals könnte man prinzipiell auch das Links- oder Rechts-Signal über den Hilfsträger übertragen. Aus praktischen Gründen hat man sich jedoch für das Differenz-Signal entschieden.

Vor- und Nachteile der Verfahren

Arbeitet man nur mit der Links-Rechts-Technik, so sind Schaltungen zum Umformen überflüssig. Dafür machen sich Verstärkungsänderungen, die nicht in beiden Kanälen in gleicher Weise erfolgen, als scheinbare Bewegungen der Schallquellen bemerkbar. Diese Ortsverschiebungen sind besonders unangenehm, wenn sie frequenzabhängig erfolgen. Dieser Fall kann z. B. auftreten, wenn beide Kanäle einen unterschiedlichen Frequenzgang besitzen. Andererseits – und das ist ein Vorteil, den man in der Praxis gern nutzt – kann man durch einstellbare Verstärkung in einem Kanal oder durch gegenläufige Verstärkungsänderung in beiden Kanälen eine gewollte Ortsverschiebung oder eine Balanceeinstellung erzielen.

Summen-Differenz-Signale wird man zwar nicht direkt auf die Lautsprecher geben, jedoch erhält man keine störenden Ortsverschiebungen, sondern ein Schwanken der Breite des Schallereignisses, wenn beide Verstärkerzweige unterschiedliche Daten aufweisen. Das Verändern der Breite ist aber – auch, wenn es frequenzabhängig geschieht – weniger störend als das sehr unangenehme Springen von Schallquellen, das man in der Praxis mitunter erleben kann.

Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, eigene Bandaufnahmen als Summen- und Differenz-Signale aufzuzeichnen, um sie erst vor oder in den Endverstärkern umzuformen. Gibt man die Summen-Information auf den linken Kanal des Tonbandgeräts, so werden die Aufzeichnungen auf der oberen Spur festgehalten. Diese Spur wird von monauralen Geräten wiedergegeben, so daß man bei Verwendung mehrerer Bandgeräte stets kompatibel arbeiten kann. Die untere Spur, auf der sich die Differenz-Signale befinden, wird nur von Stereo-Tonbandgeräten erfaßt. Man benötigt zwar zusätzlich ein Gerät zur Umformung, handelt dafür aber einige Vorteile ein.

Um die Geräte narrensicher zu halten, kann die Industrie diese Feinheiten natür-

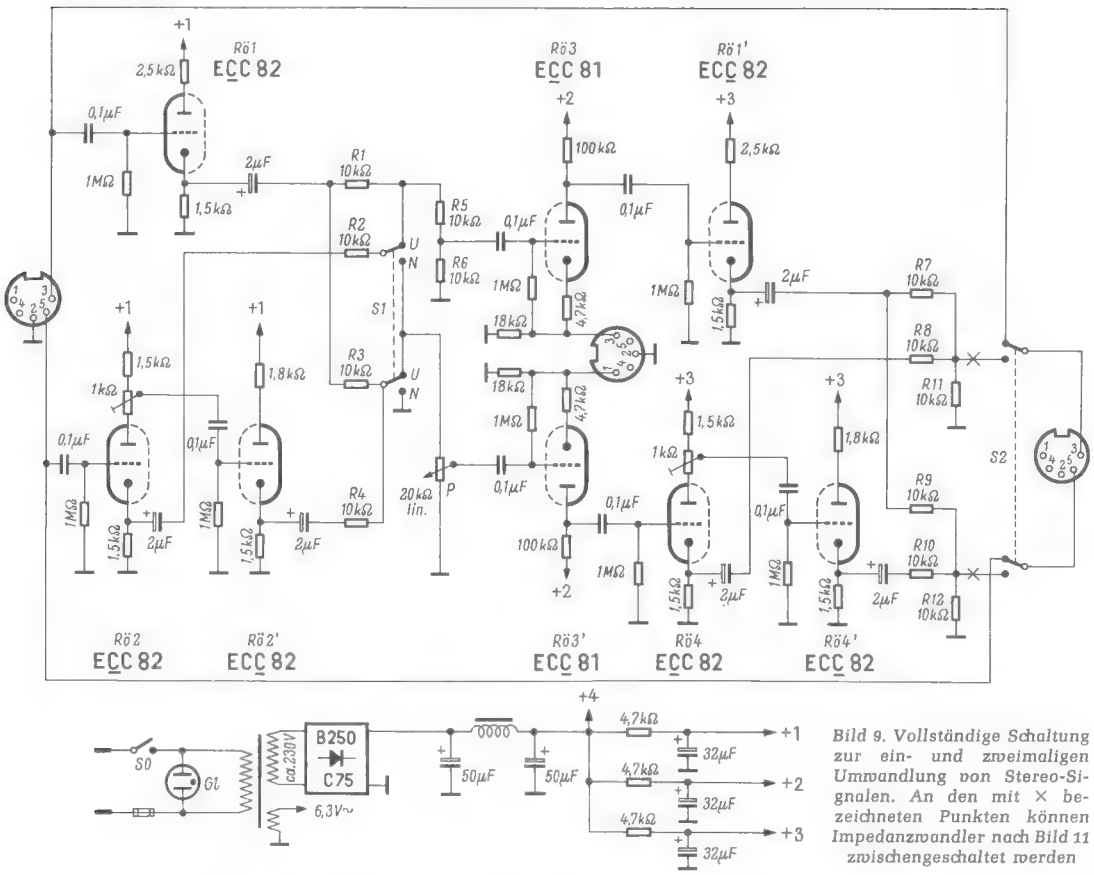


Bild 9. Vollständige Schaltung zur ein- und zweimaligen Umwandlung von Stereo-Signalen. An den mit × bezeichneten Punkten können Impedanzwandler nach Bild 11 zwischengeschaltet werden

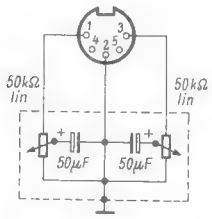


Bild 10. Fernregler für das Gerät nach Bild 9

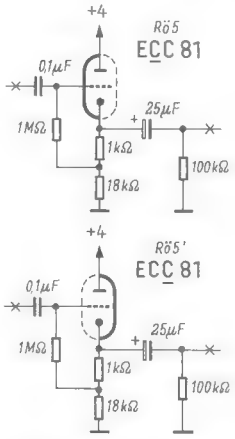


Bild 11. Anodenbasisstufen zur Impedanzwandlung

lich nicht berücksichtigen. Die meisten Benutzer von Bandgeräten würden dabei nur unnötig verwirrt. Anders ist es jedoch bei ernsthaften Amateuren, die mit der Theorie und Praxis dieser Technik vertraut sind, ihre Anlagen unter anderen Gesichtspunkten aufbauen als die Industrie und dabei alle Vorteile ausnutzen wollen.

Verändern der Breite von Schallereignissen

Um diesen Forderungen zu genügen, braucht man ein Gerät zum Umwandeln von Stereo-Signalen. Eine zweimalige Umwandlung ist erforderlich, wenn man bei der Wiedergabe von Schallplatten oder von bespielten Tonbändern, die nur in der Links-Rechts-Technik im Handel sind, die Breite des Schallereignisses auf elektrischem Wege verändern will. Bei Schallplattenwiedergabe ist es durchaus möglich, Abtastsysteme zu verwenden, die das Summen- und das Differenz-Signal liefern. Davon macht man aber keinen Gebrauch.

Der Abstand der Lautsprechergruppen ist bei allen Stereo-Anlagen unterschiedlich, ebenso die Größe des Raumes und der Abstand der Zuhörer. Daher ist es der Industrie kaum möglich, die Schallkonserven so herzustellen, daß sie sich allen Wiedergabegeräten gleich gut anpassen. Hinzu kommt noch, daß die Wünsche der Hörer sehr unterschiedlich sind.

Man kann zwar durch Verändern des Lautsprecherabstands eine Anpassung erzielen; das hat aber den Nachteil, daß man die Lautsprecher im Raum bewegen muß. Dieses Verfahren muß als äußerst lästig empfunden werden. Besser ist eine elektrische Änderung, die sich durch Bedienen eines Drehknopfs erzielen läßt.

Wie bereits erwähnt wurde, führen unterschiedliche Verstärkungsziffern in den beiden Zweigen einer Stereo-Anlage bei Summen-Differenz-Signalen zu einer Veränderung der Breite des Schallereignisses. Da sich mit einem Potentiometer die Ausgangsspannung eines Verstärkers ändern läßt, ergibt sich hier die Möglichkeit, die gewünschte Breiteneinstellung im Verstärkerteil durchzuführen.

Es erweist sich als sinnvoll, das Differenz-Signal zu verändern. Beim Verkleinern verringert sich die Breite. Stellt man bis auf Null herunter, so erhält man monaurale Wiedergabe. Beim Vergrößern des Differenz-Signals erweitert sich die Breite des Schallgeschehens. Das Einstell-Organ, das diese Breitenvariation gestattet, bezeichnet man z. B. als *Stereo-Fächer*.

Es ist nicht zu empfehlen, das Differenz-Signal zu groß zu wählen, da sonst das Schallereignis in zwei getrennte Hälften zerfällt. Ein Mittenkanal, der die Summeninformation abstrahlt, verbessert zwar den Eindruck, darf aber nicht als Allheilmittel angesehen werden. Das Verdoppeln des Differenz-Signals dürfte in der Praxis ausreichen.

Ein Selbstbaugerät

Bild 9 zeigt die Schaltung eines Selbstbaugeräts, das die beschriebenen Möglichkeiten auszunutzen gestattet. Dabei wird die niederohmige Umwandlung angewendet. Um das Umstecken der Kabel zu vermeiden, wenn das Gerät nicht benutzt wird, wurde der Schalter S 2 vorgesehen, mit dem das Gerät überbrückt werden kann.

Die ersten drei Röhrenstufen (Rö 1, Rö 2, Rö 2') arbeiten nach dem Prinzip von Bild 8. An Röhre 1 wird vom Kontakt 3 der Diodensteckdose die linke oder die Summen-Information gegeben. Die Röhren 2 und 2' werden durch das rechte oder Differenz-Signal gesteuert. Die Trennwiderstände *R* 1, *R* 2, *R* 3, *R* 4 haben gleiche Werte und sollen geringe Toleranzen besitzen. In der gezeichneten Schaltstellung des Schalters S 1 erfolgt eine Umwandlung; in der anderen wird die Umwandlung aufgehoben. Durch die als Spannungsteiler wirkenden Widerstände *R* 1, *R* 2, *R* 3, *R* 4, *R* 5, *R* 6 und *P* wird die Regelung in dem gewünschten Ausmaß vorgenommen. Der im Differenz-Kanal liegende Widerstand *P* ist einstellbar und gestattet eine Änderung von Null bis zum doppelten Wert der dem Summen-Signal entsprechenden Amplitude. Bei Links-Rechts-Signalen arbeitet *P* als Balance-Einsteller.

Die beiden folgenden Stufen (Rö 3 und Rö 3') sind stromgegengekoppelte Katodenbasisstufen. Eine Diodensteckdose im Katodenkreis dient zum Anschließen einer Fernbedienung nach *Bild 10*. Da dort zwei Potentiometer verwendet werden, lassen sich die Gegenkopplungen – und damit die Verstärkungsziffern – in beiden Kanälen vom Sitzplatz aus einstellen. Nun folgt eine zweite Umwandlungsstufe mit den Röhren Rö 1', Rö 4 und Rö 4'. Diese Stufe arbeitet wie die erste, besitzt aber keine Möglichkeit zum Umschalten.

Die Ausgangsspannung läßt sich wegen der Trennwiderstände nicht ohne Höhenverluste und Brummeinstreuungen über längere Kabel weiterleiten. Man kann in jedem Kanal eine Anodenbasisstufe nach *Bild 11* zwischen zweiter Umwandlungsstufe und S 2 einfügen.

Aufbau und Einstellungen

Der Aufbau ist unkritisch. Etwas Sorgfalt erfordert das Einstellen gleicher Ausgangs-

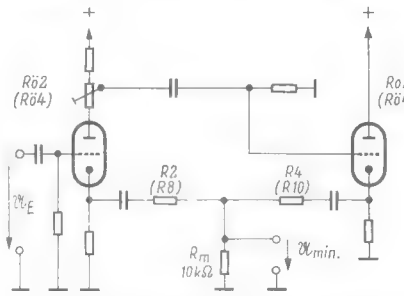


Bild 12. Schaltung zum genauen Einstellen der Trimmpotentiometer in den Anodenkreisen

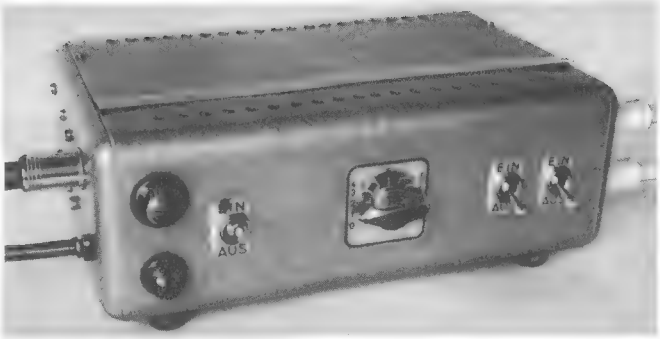


Bild 13. Ansicht des Mustergerätes

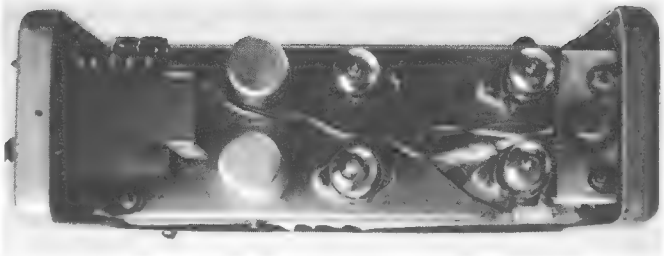


Bild 14. Der Aufbau des Chassis

Tabelle der Gerätefunktionen

Eingang	Schaltstellung von S 1	Wirkung von P	Ausgang
S und D	Umwandlung	Balance-Einsteller	S und D
S und D	Normal	Stereo-Fächer	L und R
L und R	Umwandlung	Stereo-Fächer	L und R
L und R	Normal	Balance-Einsteller	S und D

spannungen in den Katodenzweigen. Die Ausgangsspannungen der Röhren Rö 2′ und Rö 4′ lassen sich in den Anodenkreisen der vorangehenden Stufen abgleichen. Ergeben sich an den Röhren Rö 1 und Rö 2 oder an Rö 1′ und Rö 4 unterschiedliche Ausgangsspannungen, so kann man auch in den Katodenkreisen Trimmpotentiometer verwenden. Das ist aber keineswegs notwendig, da sich die Übereinstimmung mit dem Balance-Einsteller des Steuergeräts und dem Potentiometer P erreichen läßt.

Die beiden im Schaltbild angegebenen Trimmwiderstände sollen genau abgeglichen werden. Man schaltet dazu die Widerstände *R* 2 und *R* 4 bzw. *R* 8 und *R* 10 nach *Bild 12* zusammen. An den Eingang der Röhre Rö 2 bzw. Rö 4 gibt man eine Wechselspannung. Die an dem Widerstand R_m abfallende Spannung wird mit Hilfe der Einstellwiderstände auf ein Minimum abgeglichen. Wer keine Meßgeräte besitzt, kann einen Signalverfolger oder ein Rundfunkgerät verwenden und nach Gehör abstimmen. Wer keinen RC-Generator besitzt, kann z. B. eine Schallplatte verwenden, bei der nur eine Frequenz aufgezeichnet ist. Derartige Platten werden zum Feststellen von Gleichlaufschwankungen bei Plattenspielern verwendet.

In der *Tabelle* sind die verschiedenen Möglichkeiten des Geräts noch einmal zusammengestellt. Dabei ist gleiche Phasenlage am Eingang vorausgesetzt.

Die *Bilder 13* und *14* zeigen Einzelheiten eines erprobten Mustergerätes.

Praktischer Zweitlautsprecher

Bei Lautsprechern, die nicht unmittelbar beim Empfänger oder Verstärker angeordnet sind, wird es oft lästig empfunden, daß man die Lautstärke nicht individuell einstellen kann. Insbesondere bei Personenruf-Lautsprechern in Büros oder anderen Räumen schrickt man förmlich zusammen, wenn plötzlich eine energische Stimme überlaut in den Raum dringt. Aber auch bei Zweitlautsprechern für Musikanlagen möchte man oft die Lautstärke zurückstellen, während der eigentliche Verstärker durchlaufen soll.

Für solche Fälle brachte Standard Elektrik Lorenz vor einiger Zeit einen gut aussehenden Tischlautsprecher Typ *Sekundo* nach *Bild 1* heraus. Er besitzt auf der Rückseite einen unauffälligen kleinen Hebel H im *Bild 2*, der zugleich den Schleifarm eines flachen Drahtpotentiometers P bildet, das nach *Bild 3* parallel zum eigentlichen Lautsprechersystem liegt. Das eingebaute dynamische System mit den Abmessungen 8 cm × 16 cm hat einen Frequenzbereich von 120 Hz bis 12 kHz bei einer Luftspaltinduktion von 11 000 Gauß und ergibt eine gute und lautstarke Wiedergabe. Die Belastbarkeit von 4 W bei Sprache und Musik und die Impedanz von 4,5 Ω gestatten den Anschluß des Tischlautsprechers an die üblichen Zweitlautsprecher-Anschlußbuchsen aller Rundfunkempfänger und Verstärker. Die Lautstärke läßt sich beispielsweise, um zu telefonieren, vollständig auf Null stellen.

Mit seinen geringen Abmessungen (Breite 17,5 cm, Höhe 10 cm und Tiefe 10 cm) kann der Sekundo, ohne großen Platz zu beanspruchen, auf dem Schreibtisch stehen. Im Auto – auf dem hinteren Abdeckbrett befestigt – strahlt er in Richtung der Mitfahrenden. Die schlichte Form und der neutrale hellgraue Farbton fügen sich überall gut ein. Die Schallöffnung ist anstelle der sonst üblichen Stoffbespannung mit einer widerstandsfähigen dunkelgrauen Blende aus gelochtem Zierblech abgedeckt.

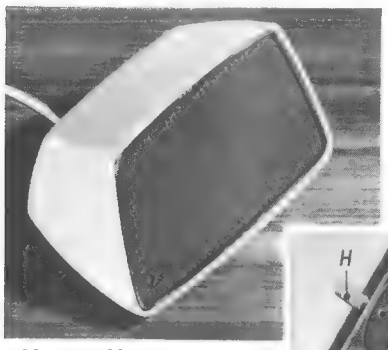
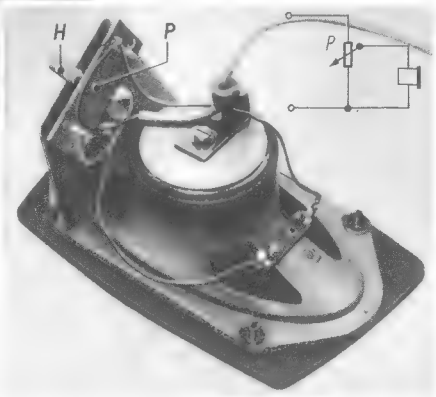


Bild 1. Tischlautsprecher Sekundo von Standard Elektrik Lorenz



Rechts: Bild 2. Das Lautsprechersystem mit dem Lautstärkepotentiometer P

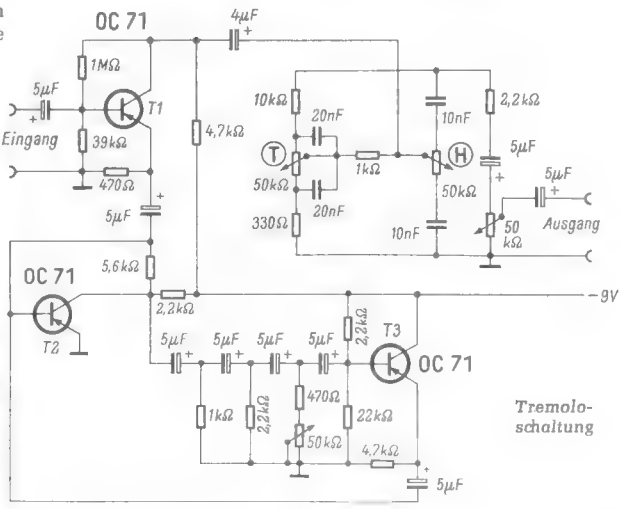
Bild 3. Die Schaltung des Sekundo (oben rechts in Bild 2)

Transistor-Tremolo-Verstärkerzusatz

Bei Nf-Verstärkern zur Wiedergabe der Töne einzelner Musikinstrumente (Gitarren-Verstärker) verwendet man oft einen Zusatz, der die verstärkten Töne in einem bestimmten, einstellbaren Rhythmus an- und abschwellen läßt. Man ahmt so den in der Musik als *Tremolo* bezeichneten Effekt nach. Bei diesen Zusätzen handelt es sich in der Regel um Generatoren, die eine sehr niedrige Frequenz hervorbringen (1...30 Hz), mit der der Verstärkungsfaktor eines Nf-Verstärkers periodisch verändert wird.

In dem beigegebenen Schaltbild eines solchen Tremolo-Zusatzes arbeitet der Transistor T 1 als Spannungsverstärkerstufe, an die sich ein Netzwerk zur Einstellung der Tiefen und Höhen anschließt. Transistor T 3 wirkt in einem Generator, der als Wienbrücke geschaltet ist. An dem veränderbaren Widerstand kann die Frequenz dieses Generators, die die Tremolofrequenz darstellt, zwischen 1 Hz und 29 Hz eingestellt werden. Transistor T 2 dient als Verstärker für diese Frequenz, die er dem Emitter des Transistors T 1 zuführt. –dy

Nach: Le Haut-Parleur, Mai 1963.



Transistor-Vorverstärker für Mikrofonanlagen und Service

Für viele Zwecke, besonders bei Reparatur- und Versuchsarbeiten ist ein handlicher Nf-Vorverstärker von großem Wert. Um ihn von der Netzspannung unabhängig zu machen und damit sein Anwendungsgebiet zu erweitern, wurde der hier beschriebene Vorverstärker mit Transistoren bestückt. Ein solcher zweistufiger Transistor-Vorverstärker kann als Signalverfolger, als Feldindikator und als Mikrofon-Vorverstärker dienen.

Im Mustergerät *Bild 1* wurden zwei Transistoren OC 71 eingelötet, doch es genügt auch jeder andere Typ eines Nf-Vorstufentransistors. Der elektrische Aufbau und der Abgleich sind unkritisch. Lediglich sollte auf vorsichtiges Einlöten der Transistoren und auf eine gute Abschirmung geachtet werden. Alle elektrischen Teile und die Batterien finden in einem dafür geeigneten Holzkästchen ihren Platz. Für den Eingang sind zwei Telefonbuchsen oder eine Diodenbuchse vorgesehen. Der Ausgang kann ebenso ausgestattet werden. Im Mustergerät wurden die Ausgangsbuchsen durch ein 1,5 m langes einpolig abgeschirmtes Mikrofonkabel ersetzt, das am Ende nach *Bild 2* mit einem Diodenstecker und zwei Bananensteckern versehen ist, um den Anschluß an jeden Nf-Verstärker zu ermöglichen.

Einige der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten werden nachfolgend beschrieben.

Mikrofon-Vorverstärker

Tonbandmikrofone, Lautsprecher und sogar Ohrhörer (alle mit Impedanzen zwischen 5 und 200 Ω) können als Mikrofon an den Vorverstärker angeschlossen werden. Für hochohmige Mikrofone ist ein passender Eingangsübertrager vorzuschalten. Im Mustergerät wurde ein solcher Übertrager direkt in das Kästchen mit eingebaut. Mit einem zweipoligen Wechselschalter kann der Eingang wahlweise hoch- oder niederohmig geschaltet werden *(Bild 3)*.

Feldindikator

Hierzu wird Hochfrequenzlitze oder einfacher Klingeldraht zu einer flachen Spule gewickelt. Ihr Widerstandswert darf 5 bis 800 Ω betragen. Beide Enden der Spule werden in einem abgeschirmten Kabel (1,5 m) zum Vorverstärker geführt. In den meisten Fällen kann aber auf das Selbstwickeln einer Spule verzichtet werden, da eine passende Antennenspule aus einem alten Empfänger leicht aufzutreiben ist *(Bild 4)*.

Ein magnetisches Wechselfeld erzeugt in der Spule elektrische Schwingungen, die dann über Nf-Vor- und Endstufe bis zum Lautsprecher verstärkt werden. Bei Radioreparaturen ist das ein geeignetes Prüfverfahren, um fehlerhafte Abschirmungen des Netztransformators, der Drossel und der Übertrager aufzuspüren. Auch beim Aufbau neuer Geräte kann die Abschirmung mit einem solchen Gerät kontrolliert und gegebenenfalls verbessert werden.

Signalverfolger

Durch Vorschalten eines Tastkopfes kann der Vorverstärker einen vorhandenen Nf-Endverstärker zum Signalverfolger erweitern. Er ist bei Reparaturarbeiten an Radiogeräten neben einem guten Vielfach-Meßinstrument ein zweckmäßiges Hilfsgerät, um Fehlerquellen schnell ausfindig zu machen. Ist kein Meßgenerator als Signalgeber vorhanden, dann kann der stark einfallende Ortssender als Signal verwendet werden, das dann von der Antenne bis zum Ausgangstransformator der Endstufe verfolgt werden kann. Bei Ausbleiben des Signals kann die Fehlerquelle leicht eingekreist werden.

Bei der Fehlersuche an Nf-Verstärkern wird eine Wechselspannung von 0,5 V bis 2 V an die Eingangsbuchsen gelegt. In diesem Fall wird dann vom Lautstärkepotentiometer an der 50-Hz-Ton als Signal verfolgt.

Der Bau des Tastkopfes *Bild 5* ist elektrisch unkritisch, jedoch verlangt er mechanisch etwas Können. Die vier Schaltelemente und die beiden Telefonbuchsen finden nach *Bild 7* in einem Sperrholzkästchen ihren Platz. Als Tastspitze dient ein Bananenstecker, der wahlweise in die Hf- oder Nf-Buchse gesteckt wird. Hinten wird an dem Bananenstecker ein 6 bis 8 cm langes Stück isolierten Kupferdrahtes mit 2 mm Durchmesser befestigt, das sehr steif sein sollte. An der Spitze wird der Draht etwa 1 cm abisoliert, spitz gefeilt und verzinnt *(Bild 6)*. Als Zuleitung dient ebenfalls einpolig abgeschirmtes Mikrofonkabel, das am Ende mit zwei Bananensteckern (oder einem Diodenstecker) versehen wird, und eine zusätzliche Erdleitung (1,5 m Klingeldraht) mit Bananenstecker und Krokodilklemme, um das Chassis des Prüflings mit dem Verstärkerchassis zu erden *(Bild 8)*.

Technische Daten

Verstärkung: 700fach
Eingang: 2 mV/1 000 Hz
Ausgang: 800 mV...1,3 V
Verbrauch: 4,5...6 V/...6 mA
Frequenzbereich: 50...14 000 Hz

Für das Mustergerät wurden Sperrholzbrettchen von 2,5 mm Dicke verwendet. Hierbei brauchte das Kästchen selbst nicht abgeschirmt zu werden, jedoch ist eine abgeschirmte Zuleitung unbedingt notwendig.

Sollte der Endverstärker durch diesen Tastkopf nicht genügend ausgesteuert werden, so kann noch eine zusätzliche dritte Transistorstufe nach *Bild 9* in das Verstärkerkästchen mit eingebaut werden.

Inzwischen wurde das Mustergerät in anderer Form nachgebaut. Als Nf-Verstärker wurde die Endstufe eines Transistor-Reiseempfängers benutzt. Da im Kofferdeckel genügend Platz vorhanden war, wurde der dreistufige Vorverstärker in gedruckter Schaltung aufgebaut. Batterien und Schalter

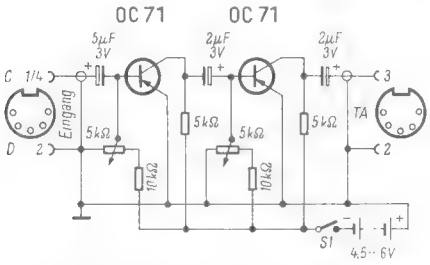


Bild 1. Gesamtschaltung des Vorverstärkers

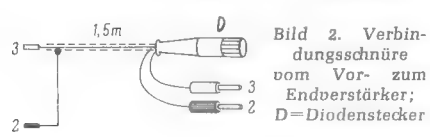


Bild 2. Verbindungsschnüre vom Vor- zum Endverstärker; D = Diodenstecker

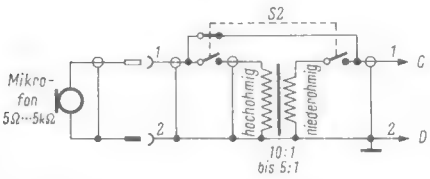


Bild 3. Hoch- und niederohmiger Mikrofoneingang mit Übertrager

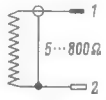


Bild 4. Spule für den Feldindikator

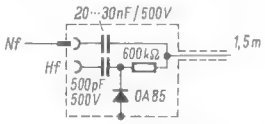


Bild 5. Schaltung des Tastkopfes

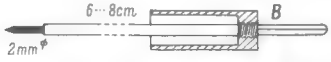


Bild 6. Tastspitze; B = Bananenstecker

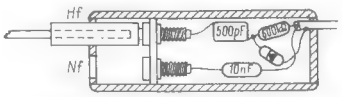


Bild 7. Aufbau des Tastkopfes

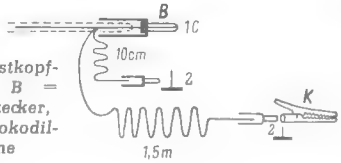


Bild 8. Tastkopfzuleitung; B = Bananenstecker, K = Krokodilklemme

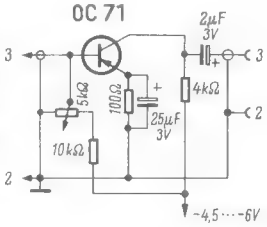


Bild 9. Zusätzliche dritte Transistorstufe, die hinter den Verstärker Bild 1 geschaltet werden kann

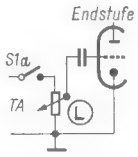


Bild 10. Anschalten des Vorverstärkers an die Endstufe eines Reiseempfängers

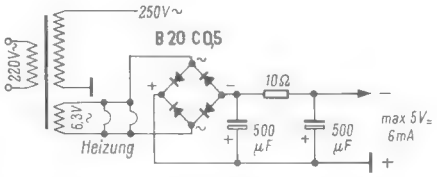


Bild 11. Heizung als Gleichspannungsquelle für den Transistorverstärker

wurden ebenfalls im Deckel befestigt. Da das Gerät eine fünfpolige Diodenbuchse besitzt, konnten sämtliche Zuleitungen des Vorverstärkers im Transistor - Empfänger selbst verlötet werden. Der Ausgang des Vorverstärkers wurde nach *Bild 10* über einen Schalter (mit S 1 kombiniert) an die Pole 2 und 3, der Eingang an die Pole 2 und 4 der Diodenbuchse gelötet. Anstelle der beiden Bananenstecker an der Tastkopfzuleitung wurde ein fünfpoliger Diodenstecker angelötet. So sieht das Koffergerät nach außen hin unverändert aus, jedoch durch den kleinen Eingriff in sein Inneres kann es in Verbindung mit dem Tastkopf als zuverlässiger Signalverfolger im Service verwendet werden.

Soll der Vorverstärker in einen vorhandenen Röhren-Endverstärker fest eingebaut werden, so kann die Heizwicklung (6,3 V) durch Zuschalten von Gleichrichter und Siebkette als Spannungsquelle für die Transistoren verwendet werden. Allerdings darf die Wicklung nicht mit dem Chassis verbunden sein, sonst ergeben sich Schwierigkeiten mit dem Gleichrichter. Notfalls ist die Heizung vom Chassis abzulöten, da beim pnp-Transistorbetrieb im Gegensatz zum Netzempfänger der positive Pol am Chassis liegt *(Bild 11)*.

Walter Platte

Zuverlässige Verdrahtungen

Die Geräte der kommerziellen Elektronik müssen vollständig betriebssicher sein, denn eine einzige schlechte Leitungsverbindung, beispielsweise in der automatischen Steuerung einer Walzenstraße, kann große Verluste an Arbeitszeit und Geld und sogar Unfälle verursachen.

Dabei sind aber gerade für solche Anlagen zehntausende von Leitungsverbindungen notwendig, die meist auch mechanisch im Betrieb recht rauh beansprucht werden. Die normalen Lötverbindungen der Nachrichtentechnik sind für solche mechanischen Beanspruchungen nicht so gut geeignet. Auch ist das Löten ziemlich zeitraubend und besonders auf engem Raum von Vielfachsteckverbindungen schwierig. Daher ist es verständlich, daß man nach anderen Verfahren suchte, um zuverlässige Drahtverbindungen zu schaffen. So wurde in der FUNKSCHAU 1963, Heft 2, Seite 36, unter dem Titel „Quetschverbindungen statt Löten bei Vielfachsteckern" von Steckverbindungen berichtet, bei denen die Litzen an die Kontakte nicht angelötet, sondern angequetscht werden. Auf diese neuartige Verbindungstechnik hat sich die Firma *Deutsche Amp GmbH* für *lötfreie Anschlußtechnik* spezialisiert. Hier seien deshalb einige ihrer Erzeugnisse besprochen. Sie wurden zwar für die kommerzielle Elektronik geschaffen, und die mit dem Pfennig rechnende Rundfunkindustrie wird bei der Kalkulation mit diesen Bauelementen Verteuerungen befürchten. Wer jedoch den Schritt von der konventionellen Verdrahtung zur gedruckten Schaltung gemacht hat, der sollte im Interesse der Rationalisierung der Fertigung und der Zuverlässigkeit im Dauerbetrieb sich auch mit dieser lötfreien Technik für Leitungsverbindungen befassen.

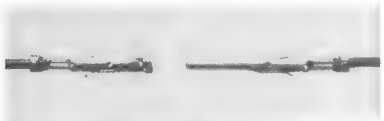


Bild 1. Amp-Taper-Steckverbindung mit lötfrei angequetschten Leitern

Bild 2. Zusammengesteckte Verbindung. Infolge des günstigen Konuswinkels arretieren sich die Verbindungen selbst

Feinlackdraht-Verbinder

Beim Wickeln von Transformatoren sind an den Enden der feinen Drähte Verstärkungslitzen anzubringen. Bisher wurden sie angelötet, und die Verbindungsstelle wurde mit Isolierfolie umlegt. Der *Amp-Feinlackdraht-Verbinder* verbindet feine Lackdrähte bis herunter zu 0,05 mm Durchmesser mit normalen Litzen lötfrei und schnell bei guten elektrischen und mechanischen Eigenschaften. Hierzu gehört eine Spezialanschlagmaschine, mit der im Normalbetrieb 600 Verbindungen pro Stunde angefertigt werden können. Da weder gelötet noch geschweißt wird, ergeben sich verschiedene Vorteile. Die Lackdrahtisolierung kann nicht durch Wärme beschädigt werden, kalte Lötstellen und Verunreinigungen durch Lötmittel werden vermieden.

Der Feinlackdraht-Verbinder besteht aus U-förmigen Feinblechen, die auf einem Isolierfolienstreifen aufgebracht sind. Dieser dient als Träger und später als Isolierung für die eine Seite der fertigen Verbindung. Litze und Feindraht werden in das U-Profil eingelegt, dann drückt die Anschlagmaschine die U-Schenkel zusammen und kerbt sie zur Drahtrichtung ein.

Prüfungen nach den äußerst scharfen US-Mil-Vorschriften ergaben bei schroffen mehrmaligen Temperaturwechseln (– 65 bis + 125 °C), bei mehrtägigem Lagern in 95 % Luftfeuchtigkeit sowie nach dem Behandeln mit aggressiven heißen Schwefeldämpfen, daß sich die Übergangswiderstände solcher Verbindungen nur um einige Mikroohm ändern und überraschenderweise der Kontakt sogar verbessert wurde.

Vielfach-Steckverbindungen

Bei großen elektronischen Geräten sind viele Steckverbindungen zwischen den einzelnen Baugruppen notwendig. Hierfür wurden die *Amp-Taper-Technik* und die *MDM-Vielfach-Steckverbindungen* geschaffen. Die Taper-Technik beruht auf zwei mechanischen Prinzipien, nämlich auf der Keilwirkung – ein konischer Stift wird in eine dazu passende konische Buchse gepreßt – und auf der lötfreien Anschlußtechnik. Die konischen Stifte und Buchsen nach *Bild 1* arbeiten nach dem selbstreinigendem Prinzip und arretieren sich selbst *(Bild 2)*. Die Auszugskraft ist größtenteils höher als die Zerreißfestigkeit der angeschlossenen Leiter. Verwendet wird ein Konus mit einem Steigungswinkel von $3^1/_2{}^0$, der sich als optimal herausgestellt hat. Er ergibt gute elektrische und mechanische Eigenschaften. Diese Technik ist besonders bei miniaturisierten Bauteilen von Vorteil. Die Verbindungen lassen sich eng aneinanderreihen, und die lötfreie Technik ergibt kurze Arbeitszeiten.

Prüfbuchse für gedruckte Schaltungen

Zwar genügt es, bei gedruckten Schaltungen die Leitungszüge mit Prüfspitzen anzutasten, aber dazu sind beide Hände erforderlich, während der Blick zum Instrument gerichtet sein muß. Beim Abgleichen und anderen Einstellarbeiten aber ist es ohnehin notwendig, die Prüfleitungen fest anzuschließen, Krokodilklemmen sind hierfür kein ideales Hilfsmittel.

Deshalb sind in der Fertigung und beim Service feste Prüfbuchsen äußerst willkommen. Die Amp-Prüfbuchsen sind für die schlanken amerikanischen 2-mm-Prüfstecker vorgesehen *(Bild 3)*. Sie werden mit zwei oder drei Montagebeinen geliefert. Die in verschiedenen Längen erhältliche Dreibeinausführung gibt eine bessere Standfestigkeit der höheren Prüfbuchsen (Bild 3 in der Mitte). Die Zweibeinausführung ermöglicht kleinste Abstände der Buchsen am Rand der gedruckten Schaltung. Die Beine der Prüfbuchsen lassen sich gut löten. Die Metallbuchse sitzt in einem Isoliergehäuse, um Kurzschlüsse oder Überschläge zu vermeiden. Die Isoliergehäuse sind in zehn verschiedenen Farben erhältlich, um Meßpunkte gut voneinander unterscheiden zu können. Prüfstecker können von beiden Seiten in die Buchsen eingesteckt werden.

Beim Messen von Strömen tritt an den Buchsen höchstens ein Spannungsabfall von 4 mV bei einem Strom von 4 A auf. Der Isolationswiderstand beträgt $10 \cdot 10^{-9}\ \Omega$, die Durchschlagsspannung 2,5 kV bei normalem Luftdruck. Die Buchsen sind korrosions-, feuchtigkeits- und erschütterungsbeständig. Die Haftkraft eines eingeführten 2-mm-Steckers beträgt 450 g.

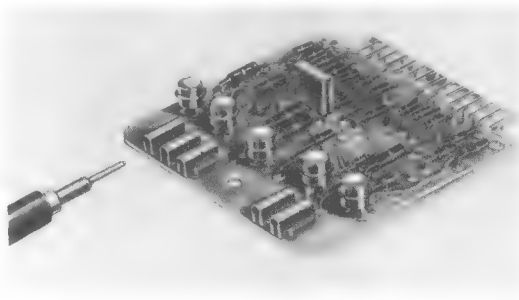


Bild 3. Gedruckte Schaltung mit Amp-Prüfbuchsen am Rand und in der Mitte (hochstehend). Die Buchsen sind für 2-mm-Prüfstecker vorgesehen, die man von beiden Seiten her einstecken kann

Miniatur-Kontaktleisten

Steckbare Verstärkereinheiten, die sehr kleine Abmessungen benötigen, z. B. für Übertragungsanlagen in PKWs für die Reportage, lassen sich mit einer Miniatur-Kontaktleisten-Baureihe der Firma Tuchelkontakt bestücken, ohne die Baumaße sonderlich zu vergrößern. Diese Baureihe nach Mil-Vorschrift C 8384 B umfaßt die Polzahlen 7, 9, 14, 20, 26 und 34. Für die 26polige Ausführung liegt ein gut durchkonstruiertes Gehäuse vor.

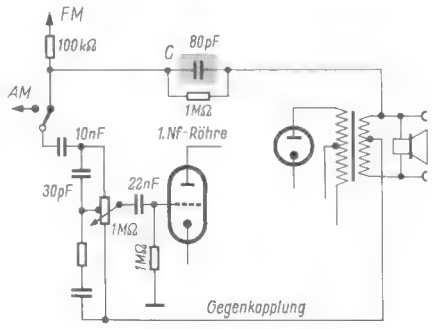
Technische Daten

Nennstrom je Kontakt 7,5 A
Nennspannung 700 V _ , 500 V~
Prüfspannung 1 500 V~
Isolationswiderstand bei Raumbedingungen $10^{12}\ \Omega$
Spannungsabfall von Anschluß zu Anschluß bei Nennstrom < 20 mV
(entsprechend einem Kontaktwiderstand ≦ 2,65 mΩ)
Anschlußart: Löthülsen 1,3 mm Innendurchmesser
Kontaktoberflächen hauchvergoldet auf Hartsilber
Formstoff Epoxydharzbasis
Temperaturbereich – 55 °C bis + 125 °C

werkstattpraxis

Lautstärke schwankt

Ein Rundfunkempfänger wurde bei UKW-Empfang unregelmäßig laut und leise. Da der Fehler nur im UKW-Bereich auftrat, wurde das *Schaltbild* zu Hilfe genommen, um einen Anhalt für die Fehlersuche zu finden. Darin war eine etwas ungewöhnliche Gegenkopplung von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers zum Gitter der Nf-Vorröhre zu erkennen, die nur bei Schalterstellung UKW wirksam war.



Der Kondensator C wies einen zeitweiligen Schluß auf. Daraus ergab sich eine frequenzunabhängige Gegenkopplung, die sich als Lautstärkeschwankung bemerkbar machte

Die Fehlerquelle lag in dieser Höhengegenkopplung. Der Kondensator C hatte zeitweise einen Kurzschluß. Dieser Kondensator von 80 pF bildete mit dem 2-MΩ-Widerstand ein RC-Glied, das die hohen Töne der Verstärkung gegenkoppelt. Eine Bedämpfung der Höhen ist bei UKW erwünscht, da diese Töne senderseitig angehoben werden. Somit erhält man eine gleichmäßige Frequenzkurve.

In diesem Fall war die Gegenkopplung nicht mehr frequenzabhängig, da der zeitweilige Schluß des Kondensators C alle Frequenzen gegenkoppelte, wodurch sich das Schwanken der Lautstärke ergab.

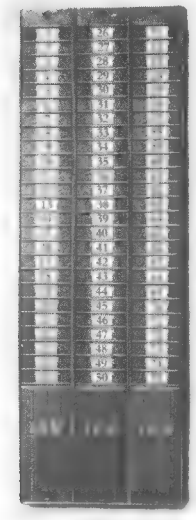
R. Losch

Sind Leerlaufzeiten zu vermeiden?

Über das Thema Leerlauf in der Servicewerkstatt wurde in der FUNKSCHAU mehrfach geschrieben, denn das Ermitteln der tatsächlichen Arbeitszeit ist für die Fachwerkstatt sehr wichtig. Untersuchungen ergaben, daß in manchen Betrieben Leerlaufzeiten bis zu 30 % der Bruttoarbeitszeit entstehen. Wie kann Abhilfe geschaffen werden?

Die Herstellerfirmen von Zeitdienstanlagen haben für die Industrie seit langem Organisationshilfsmittel erdacht, um diesen Schwierigkeiten abzuhelfen. Bei den Vorarbeiten zum Einführen solcher Anlagen ergaben sich jeweils im wesentlichen folgende Situationen, die auch im gleichen Sinne für die Servicewerkstatt zutreffen:

Eine genaue Zeiterfassung wird kaum durchgeführt.
Leerlaufzeiten werden zu wenig beachtet.
Die Zeitdauer für die einzelnen Arbeiten wird rekonstruiert und handschriftlich eingetragen.
Leerlauf- und Wartezeiten werden meistens nicht erfaßt und gehen in anderen Aufträgen unter.



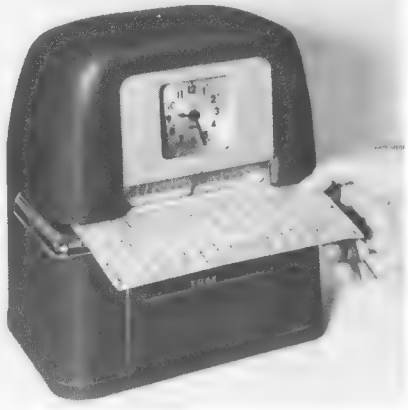


Bild 1. Arbeitszeit-Registriergerät der Firma IBM

Links: Bild 2. Kartenkästen für Arbeitskarten (IBM)

Zeitverschiebungen von Auftrag zu Auftrag sind keine Seltenheit und führen oft zu Verärgerung und damit vielleicht zum Verlust des Kunden.

Werden bestimmte Zeiten für eine Arbeit vorgesehen, dann ist ein Soll-Ist-Vergleich und damit das Bestimmen des Leistungsgrades nicht möglich, weil die handschriftlichen Aufzeichnungen ungenau sind.

Diese Übelstände lassen sich vermeiden, wenn geeignete Arbeitskarten und Zeitregistriergeräte *(Bild 1)* – auch *Stempeluhren* genannt – benutzt werden. Besonders wenn das zu reparierende Gerät verschiedene Arbeits- und Meßplätze durchläuft, lassen sich so auf einfachste Weise die einzelnen Arbeitszeiten festhalten. Durch sinnvolle Gestaltung der Reparaturkarte können Schreibarbeiten durch die Techniker und Rechenarbeiten beim Ausschreiben der Rechnung weitgehend eingespart werden *(Bild 3)*.

Geeignete Kartenkästen zum Einstecken der Karten *(Bild 2)* ergeben dabei stets eine gute Übersicht über den Reparaturauftragsbestand.

Über weitere Vorteile und Möglichkeiten beraten die Spezialisten der Herstellerfirmen von Zeitregistriergeräten.

REPARATURKARTE

Zeitmarkierung	Std.	DM	Art der Arbeit
Okt 12 10 3254	2,92		Nf-Rep.
Okt 12 7 3762			
Okt 12 7 3762	0,62		ABA
Okt 12 7 0000			
Sa:			

Material:		Sonstiges:	
		Rollgeld:	
		Rückporto:	
		abholen:	
		zubringen:	
Sonstiges:		Bei Garantie-Reparaturen bitte immer Code-Nr. und Pos. angeben.	
Summe:			

Bild 3. Muster der Arbeitskarte einer Münchener Servicewerkstatt (Fernseh-Forster)

fernseh-service

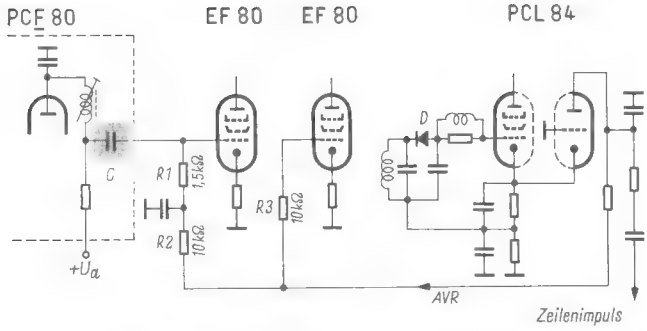
RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Videoverstärker gesperrt

Ein Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung, daß das Bild nach einiger Zeit aussetze, in die Werkstatt eingeliefert.

Da der Fehler nur zeitweise auftrat, wurde das Gerät betriebsfertig angeschlossen und eingeschaltet. Schon nach einiger Zeit trat der Fehler auf. Das Ausbleiben des Videosignals deutete darauf hin, daß die getastete Regelung aussetzen würde.

Ein Messen der Regelspannung ergab, daß die Spannung an der Anode der Tastróhre PCL 84 *(Bild)* von −42 V auf −7 bis −8 V zusammenbrach. Da das Auswechseln der Röhre keinen Erfolg brachte, wurden die weiteren Spannungen in dieser Stufe gemessen. Der Zeilenrücklaufimpuls war einwandfrei vorhanden. Somit kam nur noch der Steuerimpuls (Zeilensynchronimpuls) für die Tastróhre in Frage, durch dessen zeitliches Zusammentreffen mit dem Zeilenrücklaufimpuls die Tastróhre erst arbeiten kann. Dieses Signal fehlte jedoch, und ein Nachmessen der Katodenspannung ergab nur 0,1 bis 0,2 V. Diese Spannung ist aber infolge



Ein Feinschluß des Kondensators C ließ eine positive Spannung an die Steuergitter der beiden ersten Zf-Röhren gelangen, so daß sie mit hoher Verstärkung arbeiteten. Die zu hohe Richtspannung der Videodiode sperrte die Video-Endröhre

des gemeinsamen Katodenwiderstandes auch die Katodenspannung der Video-Endröhre. Wie sich weiterhin zeigte, stieg die Gittervorspannung an der Pentode auf – 15 bis – 20 V an. Dadurch wurde natürlich das Pentodensystem völlig gesperrt.

Diese hohe negative Spannung konnte aber nur als Richtspannung vom Videodemodulator kommen, also mußte an der Diode D eine sehr große Zf-Amplitude liegen und somit auch die gesamte Zf-Verstärkung sehr hoch sein. Das Messen der Katodenspannungen der beiden geregelten Zf-Verstärkerröhren bestätigte dies auch. Wie sich nun herausstellte, war die Gitterspannung der ersten Zf-Röhre stark positiv, zeitweise stieg sie bis auf 6,5 V an. Da diese Spannung an der anderen Seite der Gitterableitwiderstände R 1 und R 2 geringer war, mußte die positive Spannung aus dem Kanalwähler kommen.

Der Fehler war damit eingekreist. Das Zf-Signal wurde zur gleichspannungsmäßigen Trennung über den Keramik-Kondensator C aus dem Kanalwähler an das Gitter der ersten Zf-Röhre geführt. Wie sich herausstellte, hatte dieser Kondensator zeitweise einen Übergangswiderstand. Hierdurch gelangte ein Teil der Anodenspannung der Mischröhre PCF 80 an das Gitter der ersten Zf-Röhre sowie über die Widerstände R 1, R 2 und R 3 auch an das Gitter der zweiten Röhre EF 80. Der Arbeitspunkt beider Röhren wurde nun soweit in den positiven Bereich verlagert, daß beide Röhren ihre maximale Verstärkung hatten. Hiermit erklärt sich auch die hohe Richtspannung am Videodemodulator.

Nach dem Auswechseln des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Klaus-Peter Dommach

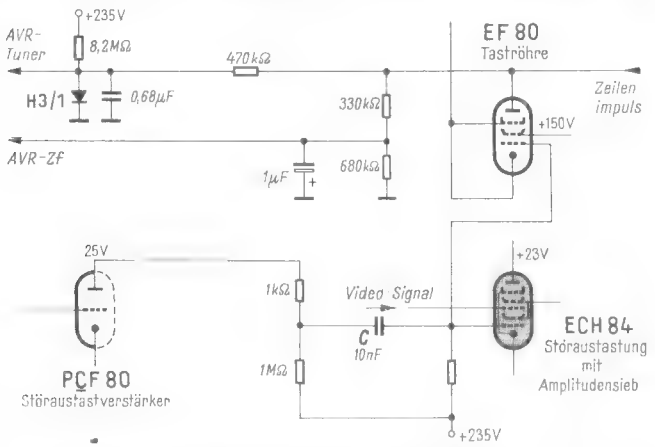
RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Raster in Ordnung, Bild und Ton fehlen

Bei einem Fernsehgerät fehlten Bild und Ton, die Helligkeit war vorhanden. Nachdem die üblichen Messungen durchgeführt waren und eine Regelspannung von – 60 V gemessen wurde, war der Ansatzpunkt zur weiteren Fehlersuche gegeben.

Die Impulse und Spannungen der Taströhre EF 80 wurden gemessen. Der Wert von + 10 V am Gitter 1 dieser Röhre erschien viel zu hoch. Als Ursache dieser positiven Spannung wurde der Kondensator C verdächtigt, der den Störaustastverstärker an das Amplitudensieb koppelt. Diese Annahme erwies sich jedoch als falsch.

Also blieb noch die Möglichkeit, daß die Röhre ECH 84 im Amplitudensieb nicht richtig arbeitete. Bei einer Unterbrechung im Gitterkreis konnte die Spannung an diesem Punkt ansteigen. Das



Die überhöhte Regelspannung von – 60 V hatte ihre Ursache in einem Fehler der Störaustaströhre ECH 84

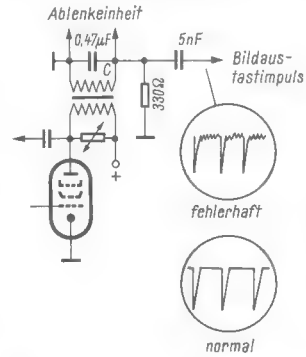
Auswechseln dieser Röhre bestätigte die Vermutung. Infolge der schadhaften alten Röhre fehlte die Gegenspannung, die das Potential am Gitter auf Null hielt. Durch die positive Gitterspannung erhöhte sich der Strom in der Taströhre und ergab die zu hohe Regelspannung. Damit hatte also der Regelspannungsfehler seinen Ursprung im Amplitudensieb. Detlef Grützner

RASTER ▒ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Schwingungen durch fehlerhafte Ablenkspulen

Bei einem Fernsehgerät war die linke Bildschirmseite heller als die rechte. Der Übergang war nicht scharf abgegrenzt, sondern verlaufend.

Der Video-Ausgang und die Zeilenaustastung waren in Ordnung, nur der Bildaustastimpuls war in der Flanke nicht glatt, sondern zeigte eine Schwingung, deren Frequenz etwa in der Höhe der Zeilenfrequenz lag. Wenn man den Kondensator C von 0,47 µF im Bild vergrößerte, war die Schwingung wesentlich geringer. Eine Überprüfung mit dem Oszillografen ergab dann eine einwandfreie



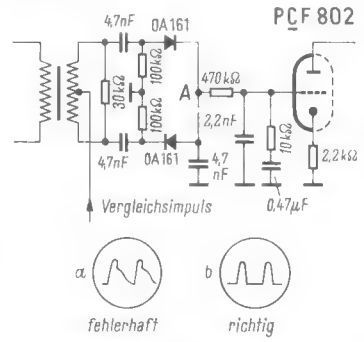
Das Oszillogramm am Gitter der Bildröhre zeigte kein flaches Impulsdach, sondern Schwingungen unterschiedlicher Amplitude. Diese Schwingungen auf dem Bild-Austastimpuls rührten von einem Feinschluß in der Ablenkeinheit her

Aussteuerung der Bildkipp-Endstufe. Deshalb wurde ein Feinschluß in der Ablenkeinheit vermutet. Nach dem Auswechseln der Ablenkeinheit war das Bild dann tatsächlich wieder einwandfrei. E. Reichelt

RASTER ● in Ordnung
BILD ▒ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild seitlich verschoben

Bei einem Fernsehgerät war die Bildlage falsch, das Bild war um einige Zentimeter seitlich verschoben. Die erste Vermutung richtete sich auf die mechanischen Justiermöglichkeiten am Ablenksystem oder auf eine falsche Einstellung der Zeilenfrequenz. Die Zeilenfangautomatik sowie der Oszillator wurden vorschriftsmäßig nachjustiert, jedoch ohne Erfolg. Nun wurden die Justiermöglichkeiten an der Bildröhre überprüft, aber auch damit ließ sich die Bildlage nicht richten. Hatte das Bild die richtige Lage, so war es in sich verzogen.



Am Ausgang des Phasenvergleichs (Punkt A) zeigte sich ein Impuls nach a, der von einer fehlerhaften Diode herrührte. Dadurch erhielt die Reaktanzröhre eine geringe Vorspannung, durch die sich die Bildlage seitlich verschob

Also konnte es sich nur noch um einen elektrischen Fehler handeln, der in der Zeilenfangautomatik oder der Phasenvergleichsstufe zu suchen war. Zunächst wurde durch Herausziehen der Röhre ECC 81 die Automatik außer Betrieb gesetzt. Durch diese Maßnahme konnte, da die Bildlage auch hierbei blieb, die Automatik als Fehlerquelle ausscheiden. Mit dem Oszillografen wurden die angegebenen Impulse in der Phasenvergleichsstufe aufgenommen und verglichen (*Schaltbildauszug*). Die in der Originalschaltung angegebenen Impulsformen waren zwar einwandfrei, aber an Punkt A zeigten sich die im Bild dargestellten Impulsreste. Dieses Signal war im Schaltbild nicht angegeben. Die ungewöhnliche Impulsform ließ einen Fehler an einer der Dioden vermuten. Nach dem Auswechseln beider Dioden stand auch das Bild einwandfrei richtig, und der Impuls zeigte nun die mit b bezeichnete Form.

Durch das langsame Abfallen der hinteren Flanke des Impulses a an Punkt A war natürlich die Spannung am Gitter der Reaktanzröhre etwas von dem eigentlichen Sollwert abgewichen. Dadurch hatte sich das Bild um diesen vorher erwähnten Betrag seitlich verschoben. Detlef Grützner

Personenruf-Funkanlage mit freier Strahlung

In Betrieben, deren Mitarbeiter sich nicht während des ganzen Tages an einem festen Arbeitsplatz aufhalten, benutzt man seit langem sogenannte Personenrufanlagen. Man hat damit die Möglichkeit, die erwähnten Mitarbeiter jederzeit zu erreichen oder sie zu bitten, daß nächstgelegene Telefon zu benutzen, um irgendwelche Anweisungen entgegenzunehmen oder Entscheidungen zu treffen.

Die bisher üblichen Lautsprecheranlagen haben den Nachteil, daß solche Durchsagen von einem großen Personenkreis mitgehört werden müssen, daß man sie als störend empfindet und daß sie die Arbeit der übrigen Kollegen stark behindern.

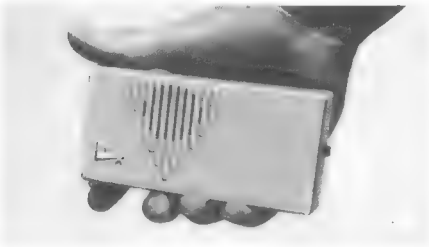


Bild 1. Der Empfänger der Personenrufanlage

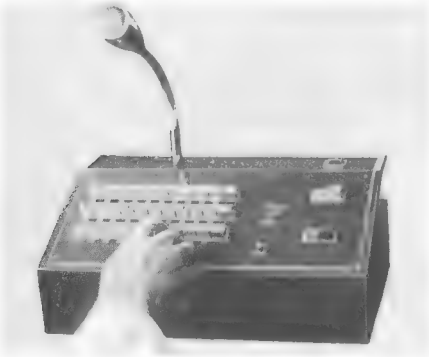


Bild 2. Das Bedienungspult enthält die Tastatur für den Selektivruf der einzelnen Teilnehmer

Drahtlose Personenrufanlagen haben den Vorteil, daß man nur denjenigen Personen einen Empfänger mitgibt, für die voraussichtlich Rufmeldungen zu erwarten sind. Die Anlage der Firma *Max Funke KG* arbeitet auf 13,56 MHz (= 21-m-Band) mit Amplitudenmodulation. Die zugehörigen Rufempfänger der Type FPE 1 *(Bild 1)* sind mit Transistoren bestückt, 6,5 cm × 13,5 cm × 2,6 cm groß, und sie wiegen nur 290 g. Zur Speisung ist eine eingebaute wiederaufladbare Batterie vorgesehen. Der besondere Kniff dieser Anlage ist, daß beim Einschalten des Senders in der Zentrale nicht sämtliche Rufempfänger gleichzeitig ansprechen, sondern nur der eine, der gerufen wird. Das geschieht mit Hilfe eines Tonfrequenz-Rufsystems, das nur in demjenigen Empfänger ausgelöst wird, den man gerade anruft.

Die Zentrale kann so eingerichtet werden, daß entweder dreißig oder sechzig verschiedene Rufmöglichkeiten vorhanden sind. Im Empfänger ertönt beim Ausstrahlen eines bestimmten Tonfrequenzpaares ein Pfeifton als Anrufsignal, der genau die gleiche Funktion ausübt wie die Klingel an einem Fernsprechapparat. Eine Störung der übrigen Teilnehmer oder nichtbeteiligter Personen ist ausgeschlossen. Der Sender ist in einem 55 cm × 38,5 cm × 23,5 cm großen Gehäuse untergebracht und enthält keinerlei Bedienungsorgane. Für die Rufzentrale ist lediglich das Bedienungspult FSG 30/1 erforderlich, das mit einer größeren Zahl von Tasten ausgerüstet, das Wählen des gewünschten Taschenempfängers ermöglicht *(Bild 2)*. Beim Drücken der Ruftaste ertönt beim Angerufenen ein Pfeifsignal. Nach Firmenangaben arbeitet eine solche Anlage im gesamten Betriebsgelände absolut sicher, gleichgültig, ob sich die anzurufende Person im Gebäude oder im Freigelände aufhält. Die Anlage hat selbstverständlich eine FTZ-Prüfnummer.

Kü.

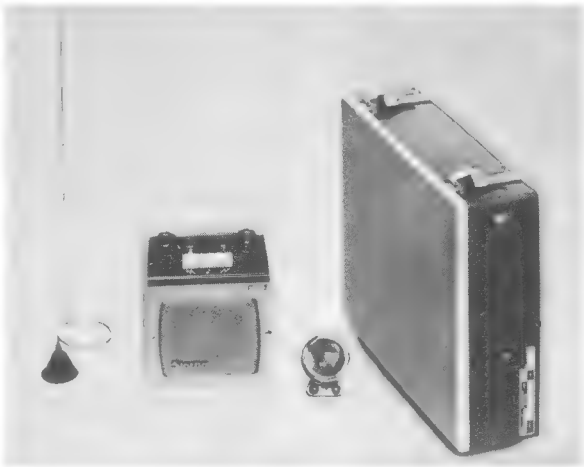
Mobile Funksprechanlage für den 70-cm-Bereich

Ein Problem der Funksprechtechnik ist der Stromverbrauch der Fahrzeuganlagen. Um die Batteriebelastung niedrig zu halten, ist hier die Verwendung des Transistors nahezu zwingend, und immer mehr Neukonstruktionen werden ganz oder teilweise mit Halbleiter-Elementen anstelle der Röhren bestückt. Dies findet an dem Frequenzbereich seine Grenze, in dem vorerst noch die Röhre überlegen ist, etwa im Empfängereingang bei 450 MHz und höher und vor allem in der Sender-Endstufe. Ein für den gegenwärtigen Stand der Technik typisches Beispiel ist die neue Funksprechanlage *Stornophone-V* für den Bereich 420...470 MHz *(Bild)*. Mit diesem Gerät lassen sich acht quarzstabilisierte Kanäle mit 50 kHz Abstand einstellen. Die Hf-Ausgangsleistung des Senders beträgt 5 W (Phasenmodulation 300...3 000 Hz); er ist aus den genannten Gründen außer mit Transistoren im Modulator noch mit den Röhren E 90 F, E 810 F und der Leistungsröhre QQ E 02/5 bestückt.

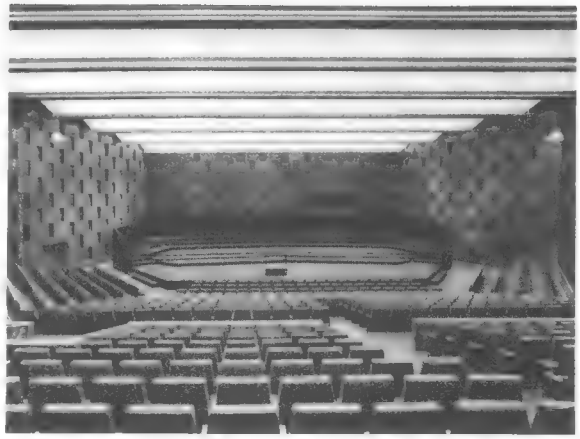
Der Empfänger mit der Empfindlichkeit von 0,6 µV (bezogen auf 12 dB Rauschabstand) enthält die Röhrentypen EC 88, 5654 (Breitbandpentode der Blauen Serie von Valvo) sowie vier Transistorentypen.

Die Anlage kann mit einem Fernbedienungsteil und Tonrufzusatz kombiniert werden; der Betrieb erfolgt wahlweise aus der 6/12-V- oder der 12/24-V-Batterie über einen DC-Konverter. Die weitgehende Verwendung von Transistoren drückt die Leistungsaufnahme im stand-by-Betrieb (Sendebereitschaft, d. h. mit geheizten Röhren im Sender) auf 28 W. Das ist etwa der gleiche Verbrauch wie der der Parklichtlampen eines Kraftwagens. Bei Sendebetrieb allerdings steigt die Gesamtleistungsaufnahme auf rund 75 W.

Hersteller: Storno, Kopenhagen 5, Ved Amagerbanen 21.



Rechts: Stornophone-V (Modell CQM 69–50), eine neue Funksprechanlage für den Bereich 420...470 MHz. Von links nach rechts: Fahrzeugantenne, Fernbedienungsteil, Mikrofon mit Transistor-Vorverstärker und Sender/Empfänger



Blick in den neuen Sendesaal des Norddeutschen Rundfunks im Funkhaus Hannover am Maschsee mit Raum für 1 200 Zuhörer und 300 ausübende Künstler

Neuer Sendesaal in Hannover

Am 9. September übergab der Norddeutsche Rundfunk mit einem auf Mittelwellen übertragenen Festkonzert den Großen Sendesaal des Funkhauses Hannover seiner Bestimmung *(Bild)*. Der Saal bietet Platz für 1 200 Zuhörer, 150 Musiker und 150 Chormitglieder. Die größte Spannweite beträgt 40 m, und die lichte Höhe erreicht bis zu 10,5 m. Das Bauvolumen ist 15 680 cbm.

Um eine für Konzerte optimale Nachhallzeit zu erzielen, wurde die an die Untergurte der Binder gehängte Saaldecke *durchlässig* ausgebildet; sie schließt damit nur optisch, nicht aber akustisch ab. Ferner sichert die tiefplastische Wandformation, bestehend aus Masoniaholzkästen mit den Abmessungen 150 cm × 100 cm bei 20 cm Tiefe – jeweils vorn oder hinten abgeschlossen – die notwendige Schalldiffusion, die man in den Konzertsälen des 19. Jahrhunderts manchmal vollendet durch Gips, Säulen, Nischen und bildhauerischen Schmuck erreicht hatte.

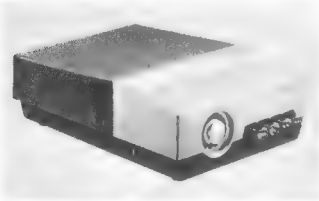
–r

West-Ost-Experimente mit Nachrichtensatelliten

Gemeinsame Nachrichtensatelliten-Experimente der USA und der Sowjetunion sind für 1964 vorgesehen, desgleichen ist eine Zusammenarbeit zwischen der Universität Manchester (Radioteleskop Jordrell Banks) und der Gorki-Universität in Simki/UdSSR in Vorbereitung. Hierbei wollen die Wissenschaftler beider Länder mit Hilfe von Echo-Satelliten UKW-Verbindungen über große Entfernungen erproben.

Neue Geräte

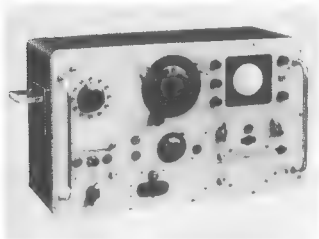
Automatischer Anrufbeantworter. Zur Erweiterung des Zubehörs für seine Diktiergeräte hat Graetz einen automatischen Anrufbeantworter herausgebracht. Mit seiner Hilfe ist es möglich, vollautomatisch Anrufe entgegenzunehmen und Durchsagen bis zu 30 Sekunden Dauer zu speichern. Der Anrufbeantworter mit den Abmessungen 27 cm × 17,6 cm × 9 cm kann leicht unter oder neben dem Telefon angeordnet werden. Als Tonträger für



die postalisch vorgeschriebene An- und Absage werden Magnettonplatten verwendet, die vom Benutzer selbst besprochen werden. Wenn der Anrufbeantworter an das Telefon angeschlossen ist, können mit Hilfe eines Diktiergerätes bis zu 180 Gespräche entgegengenommen und aufgezeichnet werden.

Der Anrufbeantworter kann auch ohne Diktiergerät nur zur Durchsage eines informativen Textes benutzt werden. Für diesen Zweck wird eine einfachere Version des Gerätes als Antwortgeber ohne Steuerteil für das Diktiergerät geliefert. Beide Geräte sind mit Transistoren bestückt und in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt (*Graetz KG*, Altena/Westf.).

Wobbelmeßplatz. Das *Wobuloscope 232* der französischen Firma Metrix stellt einen kompletten Meßplatz zum Abgleichen von Fernsehgeräten und Empfängern für Frequenzmodulation in den Bereichen I, II, III und IV dar *(Bild)*. Ein eingebauter quarzgesteuerter Markengeber gibt sehr genaue und stabile Marken auf der Kurve. Ein Oszillograf mit 70 mm Schirmbilddurchmesser und großer Vertikal-

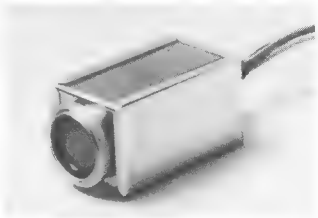


verstärkung ermöglicht eine genaue Beurteilung der zu beobachtenden Frequenzkurve. Die Empfindlichkeit des Vertikalverstärkers beträgt 4 V/cm. Der Frequenzbereich erstreckt sich von 5 MHz bis 230 MHz und von 470 MHz bis 860 MHz. Der Wobbelhub ist von 0,5 MHz bis 20 MHz einzustellen. Die Ausgangsspannung beträgt maximal 50 mV an 75 Ω, sie ist um 60 dB stetig abzuschwächen. Hersteller: *Metrix*, Compagnie Générale De Métrologie, Annecy/Haute-Savoie (Frankreich).

Transistor-Nf-Verstärker für End- und Vorverstärkung sind jetzt fertig konfektioniert lieferbar. Es gibt Leistungsverstärker für Betriebsspannungen zwischen 6 und 24 V mit Ausgangsleistungen von 1,2 bis 20 W. Außerdem sind Vorverstärker für die gleichen Speisespannungen erhältlich, die zum Anschluß von Kristall- und dynamischen Mikrofonen, von Lautsprechern in Mikrofonschaltung (Sprechanlagen), von Magnetton-Wiedergabeköpfen und von dynamischen Tonabnehmern bestimmt sind. Für die letztgenannten wird die eingebaute Entzerrung nach Wunsch bemessen. Schließlich gibt es noch ein Modell – wie alle übrigen in gedruckter Schaltungstechnik aufgebaut – für die Klang- und Lautstärkeeinstellung (Entzerrerstufe). Diese als Bausteine ausgeführten Geräte stellen für den Konstrukteur eine beträchtliche Arbeitserleichterung dar *(Goldring, Gebr. Scharf*, Eßlingen-Berkheim).

Neuerungen

Parkolux ist die Bezeichnung für einen fotoelektrischen Dämmerungsschalter, der die Parkbeleuchtung an Kraftfahrzeugen selbsttätig ein- und ausschaltet. Das empfindliche Schaltrelais wird ohne Verstärker direkt von einem Fotowiderstand gesteuert. Damit das Gerät nicht auf kurzzeitige Beleuchtungsänderungen anspricht, bewirkt ein



temperaturstabilisierter Thermostat eine Schaltzeitverzögerung von etwa zwei Minuten. Der Dämmerungsschalter ist weitgehend temperaturunabhängig und kann direkt ins Armaturenbrett eingebaut werden *(Bild)*. Er ist für Batteriespannungen von 6 V, 12 V oder 24 V lieferbar. Die Schaltleistung beträgt 36 W bei 6 V *(Ing. D. Laese*, Mainz-Kastel, Große Kirchenstr. 19).

Neue Druckschriften

Phono-Zubehörliste 862/1. Das 36 Seiten starke Heft ist die neueste Zusammenstellung aller Tonabnehmerelemente und des Zubehörs für die Dual-Plattenspieler. Bei der großen Zahl der verschiedenen Typen an Saphiren, Diamanten und Systemen werden Techniker und Verkäufer eine derartige Zusammenstellung sehr begrüßen. Außerdem enthält die Liste eine Aufstellung der Abwurfachsen, Tonabnehmerkabel, Tonarme und Antriebsrollen der verschiedenen Modelle. Auf den letzten zwei Seiten sind die Kundendienststellen der Firma aufgeführt *(Dual, Gebrüder Steidinger*, St. Georgen/Schwarzwald).

Grundig-Electronic ist eine 60seitige Druckschrift im Großformat betitelt, die das umfangreiche Programm des Electronic-Werkes vorstellt. Die ersten 38 Seiten enthalten Meßgeräte und Zubehör für Werkstatt und Laboratorium, z. B. Oszillografen, Bildmustergenerator, Wobbelsender, Röhrenvoltmeter, stabilisierte und geregelte Netzgeräte sowie Vielfachinstrumente der Firma Hartmann & Braun. Aus dem kommerziellen Sektor seien folgende Geräte erwähnt: elektronische Abfrageeinrichtung, Zähldekaden, Fernaugen und ihre Anwendung, Papiersortieranlage, Tonband-Dokumentaranlage und Tonband-Ansagegerät. Außerdem sind die Fernsteuer-Anlagen Variophon/Varioton aufgeführt. Für Industrie und Behörden werden die Meßgeräte von der Firma Hartmann & Braun, Frankfurt/Main, geliefert *(Grundig Radio-Werke GmbH*, Fürth/Bay.).

Jubiläumsserie 1963/64. Das 40-jährige Firmenjubiläum von Loewe-Opta hat in diesem Jahr den Namen der Rundfunkempfänger-Serie geprägt. Der 24seitige farbige Prospekt stellt fast 50 Typen von Rundfunk- und Reiseempfängern, Konzertschränken und Tonbandgeräten vor. Die Rundfunkempfänger können in vier Gruppen gegliedert werden: Klein- oder Zweitgeräte, Tischempfänger, Stereo-Tischgerät für Rundfunk-Stereofonie vorbereitet und Hi-Fi-Musikschränke für Stereowiedergabe. In der Mitte der Druckschrift wird auf die Geschichte des Unternehmens hingewiesen, und es werden die wichtigsten Daten aus der technischen und kommerziellen Entwicklung genannt *(Loewe-Opta AG*, Kronach/Bay.).

Stereo High Fidelity mit Anwendungsbeispielen nennt sich ein sechsseitiger DIN-A 4-Prospekt von Metz. In sachlicher Form wird über die Begriffe Stereo und Hi-Fi gesprochen. Dabei werden nicht nur die Geräte der Firma vorgestellt, sondern es wird auch anhand praktischer Beispiele erläutert, wie man die Geräte im Wohnraum aufstellt, um eine bestmögliche Stereowiedergabe zu erzielen. Die letzte Seite der Druckschrift befaßt sich damit, wie man in einfacher Weise die Rundfunkgeräte für Stereo-Rundfunkempfang nachrüsten kann *(Metz Apparatewerk*, Fürth/Bay.).

Moderne Form – moderne Technik. Unter diesem Stichwort stellt Saba seine Rundfunkempfänger-Produktion vor. Die technischen Daten und Eigenschaften von 16 Rundfunkempfängern und Musiktruhen werden in der 20seitigen Druckschrift erläutert. Auf drei Seiten sind die wichtigsten Daten in Tabellenform zur Übersicht nochmals zusammengestellt. Die letzten beiden Seiten enthalten die Kurzdaten der Fernsehempfänger und Tonbandgeräte *(Saba-Werke*, Villingen/Schwarzwald).

Selen-Kleingleichrichter und Stabilisatoren. Eine 12seitige Druckschrift unterrichtet über diese vielseitig verwendbaren Bauelemente für Rundfunk und Fernsehen. Außer den bekannten Siemens-Zwerggleichrichtern stehen jetzt einige Neuentwicklungen zur Verfügung, die besonders für die gedruckten Schaltungen geeignet sind: Hochohm-Dioden, offene und vergossene Stabilisatoren und Klein-Stabgleichrichter. Die Daten und Abmessungen sind aufgeführt und die Kennlinien dargestellt; außerdem werden einige Anwendungen beschrieben *(Siemens & Halske AG*, Wernerwerk für Bauelemente, München).

Im Dienste der ganzen Nachrichtentechnik ist der Titel einer kleinen Broschüre von SEL. Im Gegensatz zu den üblichen, rein technischen Informationen erhält man hier einen Einblick in ein großes Unternehmen, in die Vielseitigkeit der Produktion und in die Arbeit für und um die Nachrichtentechnik. Auf 26 reich bebilderten Seiten erfährt man das Wesentliche über ein weltweites Unternehmen, sein Lieferprogramm und seine Beteiligungen *(Standard Elektrik Lorenz AG*, Stuttgart-Zuffenhausen).

Kundendienstschriften

Grundig:

Reparaturhelfer für die Rundfunkempfänger Transonette 69, 3010, 3030 und 3367 (Abgleichanweisung, Schaltbild, Bestückungsplan der Printplatten, Seilführung, Lage der Abgleichpunkte).

Nordmende:

Kundendienstschriften für die Reiseempfänger Transita und Stradelle, Typen 2/603, 2/608 und 2/609 (Technische Daten, Schaltbild, Abgleichvorschrift mit Eichmarken, Seilführung, Bestückungsplan, Wikkeldaten der Transformatoren, Ersatzteilliste).

Kundendienstschriften für die Rundfunkempfänger und Musiktruhen mit den Chassis 2/616, 3/614, 3/616, 3/633 und 3/683 (Technische Daten, Schaltbild, Abgleichvorschrift, Seilführung, Bestückungsplan, Wickeldaten der Transformatoren, Abgleichpunkte, Ersatzteilliste).

Kundendienstblatt B für die Fernsehchassis L 13 und LL 13 (Funktionskontrolle und Justieren des Empfängers, Lageplan der Einstellpunkte, ausführliche Abgleichanweisung).

Kundendienstblatt A für die Fernsehchassis L 14 und LL 14 (Technische Daten, Funktionsbeschreibung, Prinzipschaltung, Schaltbildauszüge der Einzelstufen, Ultraschall-Verstärker).

Philips:

Serviceschrift für die Fernsehempfänger Tizian 23 TD 392 A 00/06 und 23 CD 392 A 01/07 (Technische Daten, Blockschaltung, Service-Einstellungen, Abgleichanleitung, Schaltbild mit Oszillogrammen, Bestückungsplan, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für den VHF-UHF-Umschalter für die Fernbedienung Typ 62 (KR 373 03) und für die Fernbedienung Typ 63 (NT 1162) mit Ohrhörer (Wirkungsweise, Schaltbild, Ersatzteile).

Serviceschrift für das Tonbandgerät EL 3549 (RK 62) und den Zusatzverstärker EL 3787 (Technische Daten, Servicehinweise, Umstellung auf 60 Hz, Blockschaltungen, Schaltbild, Bestückungsplan, Einzelteilübersicht, Ersatzteilliste).

Saba:

Service-Instruktion für Rundfunkempfänger und Musiktruhen Freudenstadt 12, Phonosuper 12, Reichenau 12, 1000 Stereo 11, Mainau 12 und Schwarzwald 12 (Technische Daten, Seilführung, Abgleichanweisung, Ersatzteilliste, Lage- und Bestückungspläne, Schaltbilder, Bestellkarten für Einzelteil-Schnelldienst und Aufkleber).

Trennblätter und Rückenaufkleber für den Ordner zum Ablegen der Service-Instruktionen.

Telefunken:

Kundendienstschrift für den Reiseempfänger Bajazzo TS 3411 (Technische Daten, Reparaturhinweise, Abgleichtabelle, Lageplan der Abgleichpunkte, Schaltbild, Bestückungsplan, Seilführung, Schaltung der Autohalterung, Ersatzteilliste).

FERDINAND JACOBS

Lehrgang Radiotechnik

2. STUNDE

Modulation und Demodulation

Wir hatten gesagt, der Detektor oder die Diode solle die (Ton-)Modulation von der Hf-Welle herunternehmen – was man *Demodulation* nennt – und zur Hörbarmachung an den Kopfhörer weitergeben. Um diese Modulation und Demodulation zu verstehen, betrachten wir kurz die *Arbeitsweise eines Radiosenders*. Wir können bei ihm grundsätzlich drei Funktionen unterscheiden:

Einmal wird die *Trägerwelle* erzeugt. Das ist, abgesehen von Spezialverfahren, stets ein *ungedämpfter Wellenzug*, also ein dauernd gleichbleibender mit sinusförmiger Kurvenform, wie ihn **Bild 2.1** darstellt. (Wir erinnern uns, daß im Gegensatz dazu bei *gedämpften Schwingungen*, wie sie z. B. mit den ersten Funkensendern erzeugt wurden, die *Amplitude* ständig abnimmt; **Bild 2.2.**) Ebenso wird in diesem Teil des Senders für die Unveränderlichkeit (Frequenzkonstanz) der erzeugten Grundfrequenz gesorgt. Diese ist äußerst

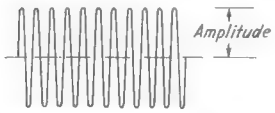


Bild 2.1. Ungedämpfter hochfrequenter Wellenzug, unmoduliert

Bild 2.2. Gedämpfte Schwingungen

wichtig, damit gegenseitige Störungen der Sender auf ein Mindestmaß herabgesetzt werden.

Es erfolgt dann eine *Leistungsverstärkung*, die die *jetzt noch schwache Schwingung* auf die beabsichtigte Stärke bringt, damit sie nach ihrer Ausstrahlung die gewünschte Reichweite erzielen kann.

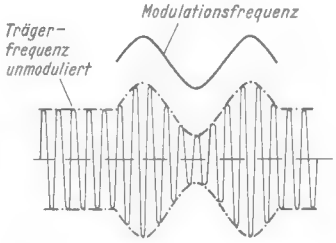


Bild 2.3. Hochfrequenz-Wellenzug, z. T. mit Amplitudenmodulation (schematisch)

An geeigneter Stelle wird die *Modulation* (= Modelung, Formung), d. h. das Aufdrücken des *Signals* (zu übertragende Sprache, Musik usw.) auf die sinusförmige Trägerfrequenz vorgenommen.

Eine Sinusschwingung hat nun drei sie bestimmende Größen: die *Amplitude*, die *Frequenz* und die *Phase* (siehe RPB 81/83a, Seite 83 bis 93). Wird eine dieser Größen durch die Modulation geändert, so wird diese Änderung von der Trägerfrequenz mit fortgetragen und kann aus ihr zurückgewonnen werden. Möglich sind demnach: 1. Amplitudenmodulation, 2. Frequenzmodulation, 3. Phasenmodulation.

Ursprünglich wurde beim Rundfunk nur die *Amplituden-Modulation (AM)* angewandt, bei der, wie der Name sagt und wie **Bild 2.3** schematisch zeigt, die Amplitude der Grund- oder Trägerwelle im Rhythmus der Modulationsfrequenzen vergrößert und verkleinert wird. Dabei entstehen zu beiden Seiten der an sich unverändert bleibenden Trägerfrequenz zusätzliche *Seitenfrequenzen* (einmal die Summe und dann die Differenz von Trägerfrequenz f_0 [sprich: eff-null] und Modulationsfrequenz f_m, also $f_0 + f_m$ und $f_0 - f_m$). Sobald mit mehreren Frequenzen gleichzeitig moduliert wird und, wie zumeist, die Modulationsfrequenzen dauernd wechseln (Musik), entsteht oberhalb und unterhalb der Trägerfrequenz jeweils ein ganzes Frequenzband, dessen Ausdehnung die höchste Modulationsfrequenz bestimmt **(Bild 2.4).** Beide Seitenbänder zusammen ergeben das *Frequenzband des Senders*. Die Sollbreite dieser Frequenzbänder (= 2 × höchste Modulationsfrequenz) hat man im Mittelwellenbereich (MW) wegen der übergroßen Zahl unterzubringender Sender auf 9 kHz beschränkt, obwohl diese *Bandbreite* für eine gute Musikwiedergabe nicht ausreicht.

Man kann auch eines dieser Seitenbänder unterdrücken und nur die Trägerwelle und ein Seitenband aussenden. Man kann sogar auch noch die Trägerwelle zum größten Teil unterdrücken. Auf diese Weise läßt sich viel Bandbreite und bei der Trägerwelle noch Sendeenergie einsparen. Man macht im „kommerziellen" Verkehr (d. i. Nachrichtenverkehr, Wetter-, See- und Flugdienste, Fernsprechverkehr u. v. a.) auch weitgehend davon Gebrauch. Für den Rundfunk benutzt man derartige Verfahren nicht, aber eine genauere Begründung dafür setzt eingehendere Kenntnisse voraus. Sie findet sich z. T. in der 34. Stunde beim unterdrückten Hilfsträger des Stereo-Rundfunks. Ganz einfach kann man so sagen, daß der Aufwand auf der Empfangsseite desto größer wird, je mehr man auf der Senderseite einspart. Da dieser erhöhte Aufwand bei Millionen Empfängern untragbar erscheint, verzichtet man sogar auf den erstrebenswerten Gewinn von zusätzlichen Senderkanälen durch geringere Bandbreite.

Dann gibt es als weitere Modulationsarten die *Frequenz-* und die *Phasen-Modulation*, die man für den Rundfunk verwenden könnte. Beide sind miteinander verknüpft, und wo

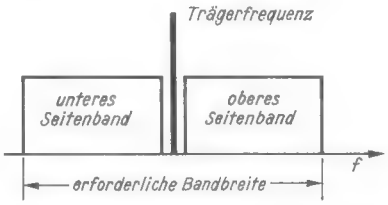
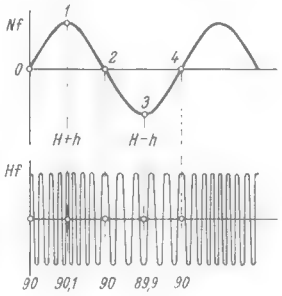


Bild 2.4. Trägerfrequenz eines AM-Senders mit den bei Modulation mit Musik auftretenden Seitenbändern (schematisch)



Rechts: Bild 2.5. Frequenzmodulation einer Hf-Welle, grafisch stark übertrieben dargestellt. H ist die mittlere Hochfrequenzschwingungszahl, h die größte Frequenzänderung, Frequenzhub oder kurz Hub genannt

die eine erzeugt wird, tritt von selbst auch die andere auf. Sie unterscheiden sich also nicht in ihrem Wesen, sondern mehr durch die Art ihrer Erzeugung und die dadurch bedingten speziellen Eigenschaften.

Frühzeitig in ihren Möglichkeiten und Bedingungen erprobt wurde die *Frequenz-Modulation (FM)*, und es wurden auch einige Versuche unternommen, frequenzmodulierten Rundfunk einzuführen. Doch fanden sie so wenig Anklang, daß keine Dauereinrichtung daraus wurde. Der Hauptvorteil, den man sich davon versprechen konnte, war eine weitgehende Störbefreiung, besonders, wenn man möglichst breitbandig modulierte. Denn die üblichen Störungen wirken sich als Amplitudenmodulation aus und können bei Frequenzmodulation ausgemerzt werden. Bei Frequenzmodulation wird, wie der Name sagt, durch die Modulation die Frequenz geändert. Die Amplitude hingegen bleibt praktisch gleich groß, so wie es **Bild 2.5** darstellt. Die Frequenz schwankt im Takte der Modulationsfrequenz, und zwar um so schneller, je höher diese Modulationsfrequenz ist.

Wenn man eine mit einem einzigen Ton frequenzmodulierte Hf-Schwingung zerlegt (analysiert), so zeigt sich, daß hier nicht nur je eine Seitenschwingung im Abstand der Modulationsfrequenz entsteht, sondern je eine Reihe von Seitenfrequenzen mit den ganzzahligen Vielfachen der Modulationsfrequenz. Das heißt, die Frequenzen f_0, $f_0 \pm f_m$, $f_0 \pm 2 f_m$, $f_0 \pm 3 f_m$ usw. werden mit abnehmender Stärke erzeugt und abgestrahlt. Aber die sich daraus, ähnlich wie bei AM, ergebenden Seitenbänder werden natürlich noch wesentlich breiter. Man braucht für einen FM-Sender daher ein viel breiteres Frequenzband als für AM-Sender. Hinzu kam noch, daß man zur Verbesserung der immer mehr als unzureichend empfundenen Musikwiedergabe auch noch das übertragene Tonfrequenzband verbreitern wollte. Der sich aus alledem ergebende Frequenzband-Umfang (statt 9 kHz etwa 150 bis 200 kHz) stand aber nirgends zur Verfügung, außer auf sehr hohen Frequenzen, also *Ultrakurzwellen (UKW)*. Für diese

gab es vorerst nicht viel mehr als Laboratoriums- und militärische Erfahrungen. In erster Linie aber hatten sie nur geringe Reichweite. Man hätte also viele Sender gebraucht, war aber im Gegenteil an wenige starke mit großen Reichweiten gewöhnt.

1948 aber stand Deutschland vor der Tatsache, daß nicht nur infolge des Wellenwirrwarrs der früher beliebte Fernempfang ohnehin mehr Verdruß als Genuß brachte und gute Musikwiedergabe fast nur beim Ortssender zu erreichen war, sondern daß uns durch den neuen Kopenhagener Wellenplan eine Anzahl von Mittelwellen genommen wurde und die brauchbarsten der verbliebenen Kanäle noch von Militärsendern benutzt wurden.

In der Debatte, wie in Zukunft eine brauchbare Rundfunkversorgung der Bundesrepublik erreicht werden könne, unterstützte der damalige technische Direktor des NWDR (Nordwestdeutscher Rundfunk), *Dr. Werner Nestel*, nachdrücklich den von der Wellenkonferenz angeregten Vorschlag: Man solle auf den UKW-Bereich ausweichen. Bei Anwendung der Frequenzmodulation würde man gleichzeitig zu einer verbesserten Musikwiedergabe und zu einer fast völligen Befreiung von atmosphärischen und örtlichen Störungen kommen. An Störungen durch andere Sender (also durch Fernempfang) dachte man wegen der damals angenommenen geringen Reichweite überhaupt nicht. Der Vorschlag fand zuerst mehr Widerspruch als Zustimmung. Aber nach erfolgreichen Versuchssendungen konnten seine Befürworter ihn schließlich durchsetzen. Ende Februar - Anfang März 1949 wurden in München und Hannover die ersten UKW-FM-Sender (mit 0,25 bzw. 0,1 kW Sendeleistung!) öffentlich in Betrieb genommen.

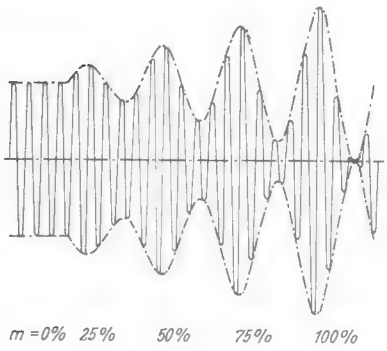
Danach ging die Entwicklung in immer schnellerem Tempo vor sich. Nicht nur die Bundesrepublik wurde und wird mit einem Netz von Sendern überzogen, die eine Wiedergabe von bis dahin nicht gekannter Güte brachten und damit eine weitere Verbesserung von Verstärkern, Mikrofonen und Lautsprechern erzwangen. Zugleich verbreitete sich die neue Technik von hier aus über die ganze Erde. Das brachte der deutschen Industrie, die durchgebildete Geräte liefern konnte, gute Exporterfolge.

Wir hatten aber auch, da hier noch keine einengenden Bestimmungen vereinbart waren, die Bandbreite so wählen können, wie es technisch erforderlich war. Man setzte sie ursprünglich auf 400, später auf 300 kHz bei einem Frequenzhub von ± 75 kHz fest (siehe hierzu 30. Stunde). Neuerdings hat man international zwischen 87,6 und 99,9 MHz 124 Kanäle mit je 100 kHz Breite und mit fortlaufenden Nummern von 1 bis 124 festgelegt. Da aber die Reichweite beschränkt ist und die Frequenzmodulation außerdem in der Lage ist, schwache Störsender zu unterdrücken, bestehen bei richtiger Verteilung der Frequenzen bis jetzt noch keine Schwierigkeiten, Senderzahl und Bandbreite nach Bedarf zu wählen. Die Verteilung der in der Bundesrepublik arbeitenden etwa 180 UKW-Sender ist durch die vielen Frequenzstufen aber recht unübersichtlich geworden.

Bleiben noch Begriffe wie der eben erwähnte *Frequenzhub* zu erläutern. Am einfachsten zu übersehen sind wieder die Verhältnisse bei *Amplitudenmodulation*. Man gibt dort die Stärke der Modulation als *Modulationsgrad m* an und versteht darunter das Verhältnis der größten Amplitude der Modulationsfrequenz A_m zur Trägerfrequenzamplitude A_{tr}, in Prozenten ausgedrückt, also:

$$m = \frac{A_m}{A_{tr}} \cdot 100\ [\%]$$

Aus **Bild 2.6** ergibt sich ganz klar, daß mehr als 100 % (das hieße $A_m = A_{tr}$) nicht möglich sind, da bei so starker Modulation deren höchste Amplituden bereits die Trägerfrequenz auslöschen würden. Man sendet mit Rücksicht auf sonst auftretende Verzerrungen Sprache und Musik meist nur mit $m = 25...30\ \%$.



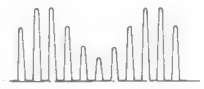


Bild 2.7. Gleichgerichtete amplitudenmodulierte Schwingung (Erläuterung folgt im nächsten Heft)

Links: Bild 2.6. Modulationsgrad m (in Prozenten) bei Amplitudenmodulation

Die Erläuterungen über Frequenz- und Amplitudenmodulation, die noch in die 2. Stunde hineingehören, werden wir der 3. Stunde im nächsten Heft voranstellen. Heute fehlt uns der Platz; wir wollen nämlich die ersten **Prüfungsfragen** *abdrucken und bei dieser Gelegenheit unseren jungen Funktechnikern (und denen, die es werden wollen) zeigen, wie sie zwiefältigen Nutzen aus einer eingehenden Beschäftigung mit dem hier vermittelten Stoff und aus der sorgfältigen Lösung der Prüfungsaufgaben ziehen können.*

Das **Wissen** *fliegt niemandem ohne Anstrengung zu, es muß durch zielbewußtes* **Lernen** *erarbeitet werden. Wenn die Stunden des „Lehrgang Radiotechnik" auch angenehm zu lesen sind, so müssen die einzelnen Abschnitte doch gründlich durchdacht werden, um die Erläuterungen zu verstehen und den Stoff in sich aufzunehmen. Unseren Lehrgang arbeitete ein erfahrener Praktiker aus, der früher zahlreiche Lehrlinge ausbildete; auch konnte er in den letzten Jahren an einem privaten technischen Lehrinstitut wertvolle Erfahrungen sammeln. Wer den „Lehrgang Radiotechnik" laufend durcharbeitet, der kann sicher sein, daß er das umfangreiche theoretische Wissen, das sein Beruf erfordert, in sich aufnimmt. Für ihn wird es bei der Gesellenprüfung kein „Durchgefallen" geben, im Gegenteil: Er wird sie mit Auszeichnung bestehen können.*

Im Anschluß an die einzelnen Stunden des Lehrgangs werden jeweils einige **Prüfungsfragen** *veröffentlicht; die Antworten bringen wir stets im übernächsten Heft. Wer die sachlich richtigen Antworten an uns einsendet, kann eine der* **Buchprämien** *gewinnen.*

1. Prämie: **Funktechnik ohne Ballast** *von Ingenieur Otto Limann*
2. Prämie: **Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik** *von Ingenieur Kurt Leucht*
3. Prämie: **Leitfaden der Elektronik,** *Teil 1, von Ingenieur Lothar Starke*

Bedingungen: *Die Antworten sind für jede Stunde auf einem getrennten Briefbogen an uns einzusenden, der links oben die genaue Anschrift trägt. Letzter Absendetag (Poststempel): 31. Oktober 1963. Anschrift: Redaktion FUNKSCHAU, Prüfungsfragen, 8 München 37, Postfach.*

Nun folgen die Fragen zur 1. Stunde in Heft 18 und zur 2. Stunde im vorliegenden Heft:

Prüfungsfragen zur 1. Stunde:

1a: Aus welchen Gründen hat man für Nachrichten-Weitverbindungen die Hochfrequenz als Zwischenträger für die Signale gewählt?
1b: Welche Frequenzen werden heute für Radioübertragungen benutzt?
1c: Womit wurden ursprünglich Telegrafiewellen erzeugt?
1d: Welche Vorrichtungen dienen heute zur Schwingungserzeugung?
1e: Welche Bestandteile müssen mindestens vorhanden sein, damit unter günstigsten Umständen ein Sender „drahtlos" abgehört werden kann?

Prüfungsfragen zur 2. Stunde:

2a: Was versteht man unter Demodulation?
2b: Welche Grundarten der Modulation mit Musik, Sprache u. dgl. sind möglich? Und welche davon finden für den Rundfunk Anwendung?
2c: Bei welchen dieser Arten bleibt die Amplitude der Trägerfrequenz praktisch unverändert?
2d: Weshalb wendet man Frequenzmodulation nur auf Ultrakurzwellen an?
2e: Weshalb hat man überhaupt Frequenzmodulation gewählt?

Und nun frisch ans Werk!

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Rentabler Fernsehservice

Universalverstärker für Tanzkapellen

Direktanzeigendes β-Meßgerät

Selektivverstärker für direkte Antennenspannungsmessungen

Nr. 20 erscheint am 20. Oktober 1963 · Preis 1.60 DM

SYLVANIA

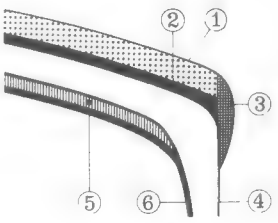
FÜR JEDES FERNSEHGERÄT EINE SYLVANIA BILDRÖHRE

Die neuesten Typen aus dem Sylvania Bildröhren-Programm sind eine 16" und eine 27" Röhre. Beide sind sowohl in konventioneller Bauform wie auch in PPG* "bonded-shield"-Ausführung erhältlich.
Sylvania Bildröhren sind wegen ihrer hervorragenden Qualität in der ganzen Welt zu einem Begriff geworden. Die breite Auswahl der von Sylvania hergestellten Typen bietet für jedes Fernsehgerät die richtige Bildröhre.

* Pittsburg Plate Glass Verfahren.

BONDED SHIELD

1 Schutzglas
2 Kittschicht
3 Abschlussband (wahlweise)
4 Frontplatte
5 Bildschirm
6 Aluminisierung



Wir senden Ihnen auf Wunsch gern nähere technische Daten und unsere Lieferbedingungen.

Deutsche Niederlassung:

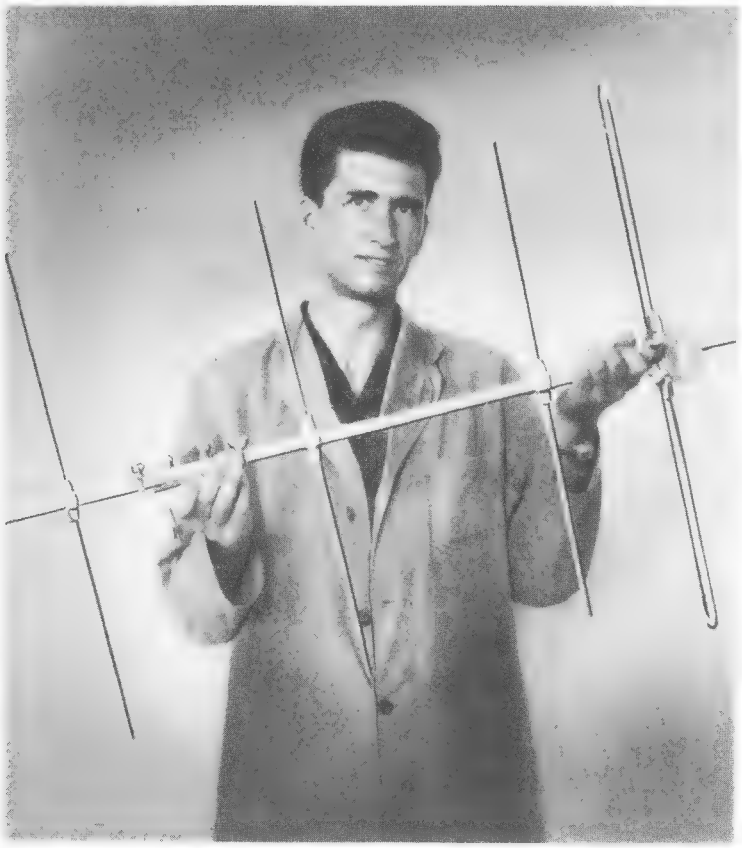
SYLVANIA-VAKUUMTECHNIK GMBH

Erlangen: Fliessbachstrasse 16
Fernsprecher: Erlangen 09131/6251
Telegramme: Gentelint Erlangen
Fernschreiber: 06 29857

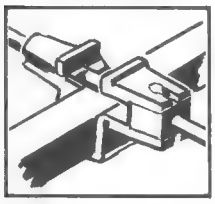
SYLVANIA
Division of
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL

KATHREIN

KATHREIN ANTENNEN BAUREIHE K63

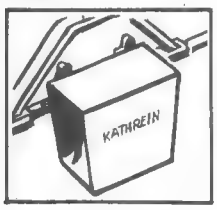


Die KATHREIN-Fernseh-Antennen der Baureihe „K 63" müssen Sie in der Hand gehabt haben, um sie beurteilen zu können. Sie sind robust, stabil und leicht zu montieren, wie alle KATHREIN-Antennen. Aber die Antennen der KATHREIN-Baureihe „K 63" bieten Ihnen noch weitere ganz entscheidende Vorteile:



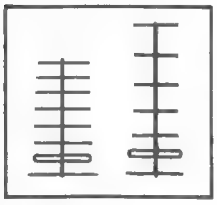
Rostsicher . . .

durch verbesserte Elementhalterung ohne Gewinde und ohne Anziehen von Muttern, die bewährte Anticorbehandlung und feuerverzinkte Mastschellen



Geräumiges Anschlußgehäuse . . .

mit der echten Schnellklemmung für Bandleitung, zum Anklemmen der Leitung ohne Abisolieren und ohne Schraubenzieher, Anpassung an 60 Ohm durch zusätzlichen Übertrager für F I bis F V



Neuartige Dimensionierung . . .

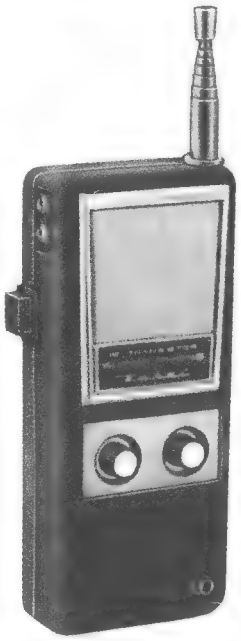
und vereinfachtes Typenprogramm bei F III ergeben verbesserte Kennwerte, einfachere Auswahl, kleinere Verpackung und geringeren Raumbedarf bei der Lagerung.

F 007 07 63

ANTON KATHREIN ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

drahtlos sprechen mit Tokai-Sprechfunk

Super phone
TC-130
12 TRANSISTOR



TOKAI-Sprechfunkgeräte sind 100000fach bewährt. Modell TC 130 postgeprüft und unter FTZ-Nr. K 411/63 auch mit Fahrzeugantenne Modell SB 27 zugelassen.
Eingebaute Rauschsperre
Anschlüsse für:
220-V-Netzgerät, 12-V-Autobatterie, Kopfhörer, Mikrofon, Außenantenne.
Folg. Zubehör im Preis enthalten:
1 Ledertasche
1 Tragriemen
1 Ohrhörer
1 kleine Ledertasche hierzu
1 Batteriesatz
Lieferung sofort ab Lager
Für den Fachhandel Rabatte
Sämtliche Ersatzteile auf Lager
Eigene Kundendienstwerkstätte

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH

4 DÜSSELDORF Adersstraße 43 Telefon 0211-23737/15538
Fernschreiber 08-587446

SCHADOW

Durch Schlüssel entriegelbare Netztaste

SCHADOW

RUDOLF SCHADOW KG

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK

1000 BERLIN 52 · EICHBORNDAMM 103 · TELEFON 0311 490598 · 495361
TELEX 1-81617 ZWEIGWERK: EINBECK (HANNOVER)

ISOPHON-WERKE GMBH · 1 Berlin 42 (Tempelhof)

2semestrige, staatl. genehmigte Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik

Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

(Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit zweimal 3wöchigem Seminar und Examen.)

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2/1963 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

SO SIEHT ES AUS DAS DYNAMIC RICHT MIKROFON

10000fach erprobt und bewährt, stabil und zuverlässig, ausgereifte Technik, hohe Leistung, universelle Anwendung, Frequenzumfang: ca. 70-13000 Hz ± 3 dB, Empfindlichkeit: 0,22 mV/mikrobar an 200 Ohm, Richtcharakteristik: nierenförmig, mit leichtem Klapp-Stativ (20 g), ein Mikrofon für alle, die viel erwarten.

PEIKER acustic

FABRIK ELEKTRO-AKUSTISCHER GERÄTE
BAD HOMBURG v. d. H. - OBERESCHBACH

WIE WÄHLEN SIE EINEN LÖTKOLBEN?

... Nach Wattzahl oder verfügbarer Wärme?

Die Wattaufnahme eines ungeregelten Lötkolbens ist durchaus kein Maßstab für die an der Spitze verfügbare Wärme. Spitzentemperatur unter Belastung variiert von zu heiß bis zu kalt. Zuverlässige Lötverbindungen machen jedoch eine in Grenzen kontrollierbare **Lötspitzen**-Temperatur zur Vorbedingung.

Beim WELLER ® MAGNASTAT ® -LÖTKOLBEN liegt die Wärmeregelung **in der Spitze.** Optimale Lötspitzentemperatur ist durch einen auf Grund des **Curiepunkts** unfehlbar wirkenden Wärmefühler **automatisch** gewährleistet. MAGNASTAT ® -Lötkolben werden **nie** zu heiß, sparen Strom im Leerlauf und halten die Spitzentemperaturen im Bereich von ± 3% der jeweils eingesetzten Spitze.

Auswechselbare Spitzen in verschiedenen Abmessungen, gerade und gebogen, sind in Temperaturen von 360, 310, 240 und 210° C lieferbar. Die Lötkolben stehen in 55, 70 und 140 Watt zur Verfügung.

... Nach Gewicht oder nach Arbeitsleistung?

WELLER ® MAGNASTAT ® -LÖTKOLBEN sind wärmetechnisch unerreicht. Ihre außergewöhnlich hohe Arbeitsleistung bei geringem Gewicht beweisen es. Ein 55-Watt-Kolben wiegt nur 85 g ohne Schnur. Kühler und handlicher Griff erhöht die Leistungsfähigkeit bei der Fertigung. Spitzen mit Spezialbelag zu vernünftigen Preisen sind eine WELLER-Spezialität. Sie garantieren Wirtschaftlichkeit.

Weller®

MAGNASTAT®

ELEKTRO-LÖTKOLBEN

DBPat. Nr. 107 87 08

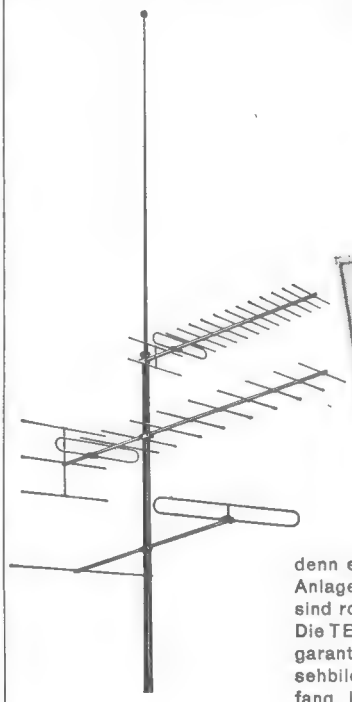
Der eingebaute Wärmeregler hält die günstige Löttemperatur durch Magnetsystem automatisch konstant!

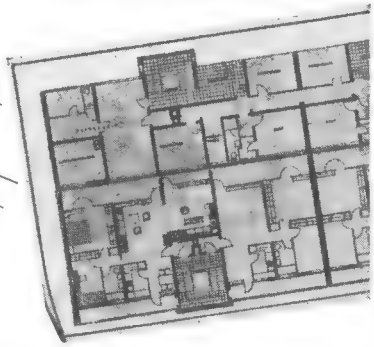
Lesen Sie in diesem Zusammenhang den interessanten Aufsatz über den Curiepunkt von Herrn Otto Limann in der Funkschau, Heft 16/62, Seite 417. (Darin wird der Weller MAGNASTAT-Lötkolben als Beispiel verwendet.)

Ausführliche Unterlagen durch:

WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH
BESIGHEIM AM NECKAR

Schon bei der BAUPLANUNG daran denken





denn eine TELO-Gemeinschafts-Antennen-Anlage gehört dazu. Alle Teile dieser Anlage sind robust gebaut und schnell zu montieren. Die TELO-Gemeinschafts-Antennen-Anlage garantiert ein scharfes, kontrastreiches Fernsehbild und hervorragenden Rundfunkempfang bei allen angeschlossenen Geräten.

... und eine TELO-Anlage ist zukunftssicher!

Unsere Spezialisten projektieren für Sie. Fordern Sie unverbindlich unsere Informationsschrift I 562 an.

TELO

TELO-Antennenfabrik
2351 Trappenkamp

Gemeinschafts-Antennen-Anlagen

RÖHREN

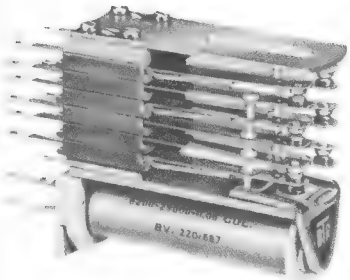
TRANSISTOREN

DIODEN

EMPFÄNGER-
BILD- UND
SENDE-RÖHREN
SPEZIAL-RÖHREN
RADIO- AND
TV-TUBES
SPECIAL TUBES
TRANSISTORS
DIODES

RSD

GERMAR WEISS · FRANKFURT/MAIN
MAINZER LANDSTRASSE 148 · TELEFON 33 38 44 · TELEGRAMM: ROEHRENWEISS



Relais 210
ähnlich mittleres
Rundrelais jedoch
für Starkstrom
mit Makrolon-
zwischenlagen

Bauelemente

der Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik

Aus meinem Lieferprogramm

Große Rundrelais 26 G · Mittlere Rundrelais 41, auch steckbar · Kleine Rundrelais · Flachrelais 48
Kellogschalter · Kleinstkippschalter · Federsätze
Maschinensteuerungen und Kreuzpunktverteiler

Badische Telefonbau A. HEBER
Renchen (Baden) - Tel. 246 und 414 - FS 07 52220

HAMEG-MESSGERÄTE

Eine Klasse für sich!

Universal-Oszillograph

HM 107

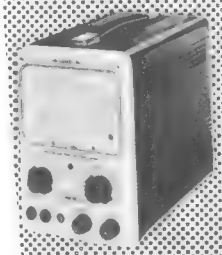
Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz
max. Empfindlichkeit 20 mV$_{SS}$
Y-Eingang in V/cm geeicht.
Kippfrequenzen: 20 Hz-150 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 92, EF 184, EZ 80, EZ 80
Bildröhre DG 7-32
(orig. Telefunken oder Valvo)
Bausatz komplett montiert mit Baubeschr. ohne Röhren
DM 238.–

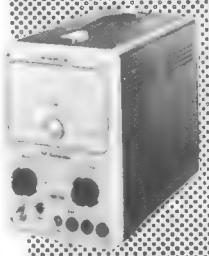
Gerät betriebsfertig
DM 400.–

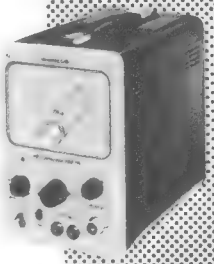
Teilerkopf 0 = 10:1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf **DM 24.–**

Nachnahme-Versand — Kein Risiko
Volles Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen

Sie erhalten unsere Geräte auch bei nachstehenden Firmen:







Süddeutschland
Radio-Rim, München
Radio-Dräger, Stuttgart
Arlt-Elektronik, Stuttgart
Radio-Taubmann, Nürnberg
J. Hörnlein, Würzburg
Röhren-Hacker, Karlsruhe
W. Jung KG, Mainz
Arlt, elektron. Bauteile, Frankfurt/Main
Mainfunk-Elektronik, Frankfurt/Main
Germar Weiss, Frankfurt/Main
Funkt. Versand Reuter, Haiger/Dillkreis

Westdeutschland
Arlt Radio-Elektronik, Düsseldorf
Radio-Fern, Essen
Radio v. Winssen, Dortmund

Norddeutschland
Gebrüder Baderle, Hamburg
Walter Kluxen, Hamburg
Dietrich Schuricht, Bremen
Technik-Versand, Bremen
Radio-Völkner, Braunschweig
Refag, Göttingen

Berlin
Atzert-Radio
Arlt Radio-Elektronik
Charlottenburger Motoren
Hans Hermann Fromm

TECHN. LABOR K. HARTMANN KG
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Str. 17, Tel. 67 10 17

Der zweite Weg zum elektrischen Strom

Kofferradios, Taschenlampen, Blitzlichtgeräte — Geräte, die dem Menschen Freude machen . . . Sie wären nutzlos ohne den „Strom über den zweiten Weg." DAIMON-Batterien liefern ihn zuverlässig und störungsfrei: Hinter jeder einzelnen DAIMON-Batterie steht die jahrzehntelange Erfahrung eines großen Werkes.

Darum vertraut man DAIMON. Darum wählen Ihre Kunden DAIMON. Darum verkaufen sich DAIMON-Batterien fast von selbst.

DAIMON *die helle Freude!*

DAIMON GMBH, RODENKIRCHEN/BEZIRK KÖLN

CRAMOLIN-spray 3S

MIT SPRÜHRÖHRCHEN

für die verschiedensten Isolierzwecke im Bereich Fernsehen, Rundfunk, Elektronik.

Verhindert Sprüherscheinungen, Funkenüberschläge und Kriechströme im Hochspannungsteil, an Schaltanlagen, Isolatoren, Röhrensockeln etc.

CRAMOLIN-Werk

R. Schäfer & Co. 713 Mühlacker/Württ. Postfach 44

Vollendete MUSIKWIEDERGABE im HEIM durch belstereo

Studio- und Koffer-Stereoanlagen sind dem Musikfreund bereits bekannt. Wir entwickelten nunmehr eine HEIM-Stereoanlage in modernem Stil, die sich in jede neuzeitliche Wohnungseinrichtung harmonisch einfügt.

Die Anlage besteht aus einem Zweikanal-Verstärker mit DUAL 300 A-Plattenspieler und 2 Lautsprechern. Ausgangsleistung 2 x 3 Watt; Regelmöglichkeiten für Lautstärke, Klang und Balance.

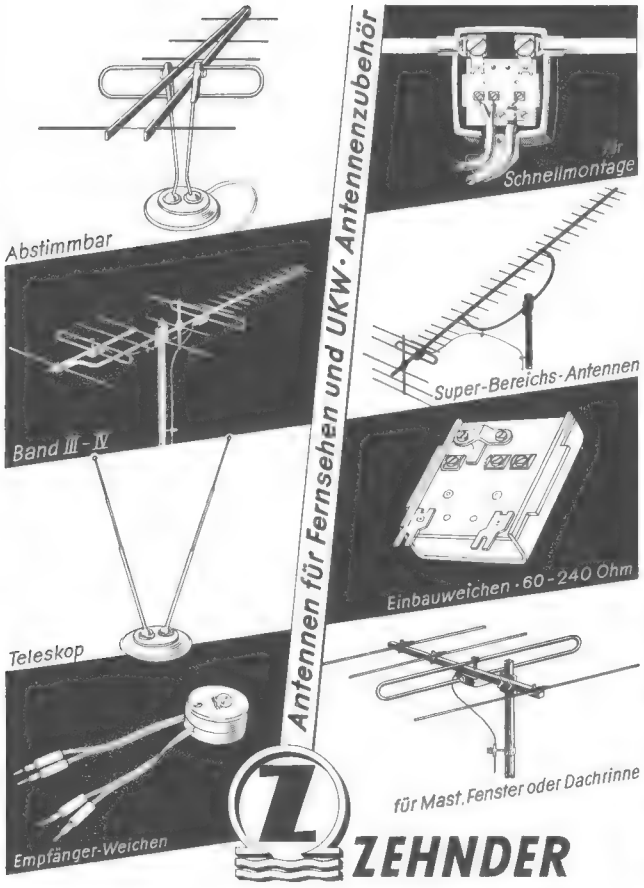
Nachträglicher Einbau des Stereo-Rundfunk-Vorsatzes vorgesehen.

PREIS	der kompletten Anlage	DM 358.–
PREIS	der Stereo-Anlage mit Verstärker ohne Plattenspieler	DM 278.–

Liefernachweis durch den Hersteller:

BÖLKOW-APPARATEBAU GMBH 7311 NABERN/TECK WÜRTT.

Telefon 21 51 - 53 Kirchheim/Teck · Telex 07 26 7886



HEINRICH ZEHNDER

Fabrik für Antennen und Radiozubehör

Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex 07-92420

OHG Import-Export-Großvertrieb

Rimpex **Nachnahmeversand**
Auszug aus Sonderangebot IV/63

Orig. BASF-Tonband LGS 35, Langspiel 15/360 **DM 10.–**, ab 5 Stück **DM 9.50**
18/540 **DM 14.–**, ab 5 Stück **DM 13.10**
Als Nachfüllpackung 15/360 **DM 9.–**, 18/540 **DM 12.60**

Heiztrafo, 220/6,3V, 10W **DM 2.–**, 6 oder 4W **DM 1.50**
BAUSTEINE: Transistorisiert und gedruckte Schaltung für 6 und 9V.
NF-Endstufe 2x TF65/30, 2x AC 121 bzw. äquiv. **DM 33.–** dito mit Lautstärke u. Klangregler **DM 39.–**
Batterie-Ladegerät 6-12V/4 A **DM 25.–**

Vorstufe für Kristallmikrofon TF 65/30 **DM 17.–**, 2x TF 65 **DM 21.–** **Vorstufe für Dynamische Systeme oder Lautsprecher** als Mikrofon **DM 25.–**
Mikrofone: Tauchspul-Tischmikrofon 200 Ohm **DM 15.–**
Sennheiser Tauchspul MD 5, 20-12000 Hz **DM 18.–**

220 V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–**, 60 W **DM 20.–** **Bandfilter**, Philips 468 kHz **DM 1.50** **Ferritantenne** 10x140mm m. Rundfunkspulen **DM 1.50** **Antennenweiche**, Baustein 26x21 mm UKW-KML **DM 1.50** **UHF- oder HF-Drosseln** auf Feroscub bzw. ker. Röhrchen **DM .-40** **Präzisions-Drekos NSF** toleranzfrei untersetzt 1:3 15+15pF **DM 2.-** 190+500pF **DM 1.–** **Neuwertige Meßgeräte: Grundig** RV 3 **DM 475.-** **Kupfer-Lackdrähte** „Synflex" Markenware 0,1/0,12/0,13/0,14/0,22/0,3/0,85 **DM 5.–**/kg **Einbau-Druckknöpfe** 35 ⌀ weiß 10A für Spielautomaten **DM –.50** **Mikroschalter** 36x26x7mm flach **DM 1.20** 18x50x20mm 10A **DM 1.50** **Hirschmann Mehrfach-Stecker u. Buchsen** 10 pol.: Leik, Leist, Bulei, Stelei, Mes, Meb 100 **DM 1.30** **Hirschmann Diodenstecker** 5 Pol. **DM –.50**, Kupplung **DM –.35** **Mikrorelais AZL 42 200 Ohm DM 2.- 500 Ohm** 33x12x30 mm, 1x aus mit Haube, **DM 1.–** **Zwillingsmikrofonkabel**, Stereo, Hackethal MY 22, weiß per 100 m **DM 20.–** **Röhren:** AC 50 **2.–**, DF 904 **1.–**, DL 92 **1.35**, DY 80 **1.90**, E92CC **2.20**, EBC 90/91 **1.10**, ECC 81/82/83 **2.80**, ECC 91 **1.75**, EF 93/94 **1.25**, EL 8 **1.–**, EL 84 **2.70**, EM 85 **2.75**, UM 11 **1.80**, UF 5/9/43/80 **1.50**. **Transistoren:** Univ. NF Ami **DM 1.–**, HFOC 615 **DM 3.85**, OC 72/308 **DM 2.20**, AF 105 **DM 2.10**.

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW DM 3.85 Datenblatt kostenlos

Dioden: Univ. **DM –.20**, OA 70/79/160 **DM –.50**, Siliciumdioden BA 104/105 **DM 3.–** **Leuchtstoffröhren-Drossel** wasserd., dauerkurzschlußsicher 40W BBC **DM 5.–** **MP-Kondensatoren** 220 V ∾ 6 und 7 µF **DM 3.–**, Elko 10 µF 70V **DM –.30** **Gleichrichter** E 25, C 100 Ausb. **DM –.35**, Silicium OY 5063 300V 1,2A **DM 3.–**

Bei Bedarf an Fotoapparaten u. Zubeh. sowie Campingartikeln bitte anfragen! Vollständige Sonderliste sowie Bausteinschaltbilder erhalten Sie kostenlos.

2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

ETONA
SCHALLPLATTENBARS

in aller Welt

Schallplattenumsatz unverändert gut!

Erwerben Sie sich neue Kunden durch eine moderne **ETONA**-*Bar*

- Hervorragende stereophonische Wiedergabe
- Wahlweise Hörer- oder Lautsprecherbetrieb
- Elegantes Qualitäts-Tonmöbel
- Fordern Sie Farbprospekte von

ERNST ETZEL-ATELIERS

ETONAPRODUKTION

875 Aschaffenburg · Postfach 795 · Telefon 22805

Hochwertige dynamische Richtmikrofone

Fordern Sie unsere Spezialkataloge für keramische und Kristall-Tonabnehmersysteme an.

MERULA

F+H SCHUMANN GMBH

PIEZO ELEKTRISCHE GERÄTE

HINSBECK/RHLD. · WEVELINGHOVEN 30 · POSTBOX 4

DELTRO-ELEKTRONIK

für Betrieb und Automation

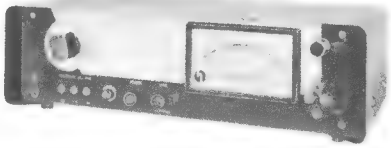
Meß-, Prüf- und Netzgeräte
Schaltschränke, Gestelle und Einschübe
Sonderanfertigungen

Deltro-Elektronik
8266 Laufen/Obb. · Postfach 38

---

houston instrument corp.

DM 4 560.–



Type HVC–30

1%–Röhrenvoltmeter mit getrenntem Meßgleichrichter

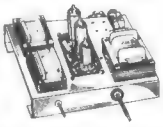
10 Meßbereiche von 10 mV - 300 V. Auflösung: 25 µV
Eingang: 10 MΩ/50 pF, unsymm.
Meßausgang: 1 V an 3,5 kΩ/0,1 V an 350 Ω/
(Spannungen bei 0,01 V an 35 Ω
Skalenendwert) kein Meßfehler bei Belastung!
Restwelligkeit: je nach Filtereinstellung z. B. bei 5 Hz nur 0,5%!
Schnelle **schwankungsfreie Anzeige bis 5 Hz,** umschaltbares π-Filter am Eingang.

Genauigkeit:
0,25% bei 10 Hz — 10 kHz
0,5% bei 10 Hz — 50 kHz
1,0% bei 5 Hz — 0,1 MHz
brauchbar bis 0,2 MHz
Skala: geeicht in Volt und dB, Spiegelskala

NEUMÜLLER & CO., GmbH
8 MÜNCHEN 13, Schraudolphstraße 2a
Telefon 29 97 24
Telex 5-22 106

Teka-Sonderangebote

STEREO-VERSTÄRKER-CHASSIS, 2 × 2 WATT
Röhren: 12 AX 7, 35 W 4, 2 × 35 C 5, Frequ.-Bereich: 40 bis 15 000 Hz, kpl. geschaltet **89.50**



STEREO-Hi-Fi-Verstärker-Bausatz, 2×4 W. Rö.: 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtl. Teilen, Chassis u. Netzteil u. Verdrahtungsplan **69.50**

GEGENTAKT-Verstärker-Bausatz, 16 W, Rö. 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtlichen Teilen, Chassis, Netzteil und Verdrahtungsplan **79.50**

STEREO-VERSTÄRKER
in formschönem Ganzmetallgehäuse. Getrennte Regler für beide Kanäle, Klangregler, Umschalter für 2 Eingänge 2 × 2 W, 40–15 000 Hz, Röhren: 12 AX 7, 35 W 4, 2 × 35 C 5 **120.—**

HANSEN-DIP-METER HRV 701
Volltransistorisiert, Anzeige durch hochempfindliches µA-Meter, Frequenz-Ber. 100 kHz–30 MHz, kpl. mit Ohrhörer **129.50**

SCHWING- und FILTERQUARZE für Amateure

Kanal	Frequenz	Kanal	Frequenz
272	377,777 kHz	346	480,556 kHz
274	380,555 „	348	483,333 „
275	381,944 „	351	487,500 „
280	388,888 „	357	495,833 „
285	395,833 „	359	498,611 „
289	401,388 „	366	508,333 „
298	413,888 „	367	509,722 „
300	416,666 „	371	515,277 „
301	418,055 „	379	526,388 „
308	427,777 „	380	527,777 „
309	429,166 „	383	531,944 „
314	436,111 „	384	533,333 „
316	438,888 „	385	534,722 „
		386	536,111 „
	1 St. **4.50**		10 St. à **4.—**
321	445,833 kHz	338	469,444 kHz
326	452,777 „	339	470,833 „
335	465,277 „	340	472,222 „
336	466,666 „	345	479,166 „
	1 St. **5.—**		10 St. à **4.50**

QUARZSOCKEL für obige Quarze St. **—.65** 10 St. à **—.50**

SCHAUB-LORENZ-LAUTSPRECHER-CHASSIS
2 W, 100 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 120–13 000 Hz **6.95**
2 W, 120 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 150–10 000 Hz **6.25**
4 W, 180 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 60–14 000 Hz **9.50**

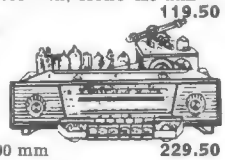
HI-FI-KONZERT-LAUTSPRECHER
15 W, 310 mm ⌀, Imp. 16 Ω, 30–10 000 Hz **59.50**

OVAL-LAUTSPRECHER
3 W, 95 × 155 mm, Imp. 4,5 Ω, 130–13 000 Hz **7.95**

DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER

TG–5 K, 6 W, Imp. 8 Ω, Maße: 300 mm ⌀, 360 mm lg., Frequenz 420–5 000 Hz **44.50**
RUH–11/12 W, Imp. 8 Ω, Maße: 280 mm ⌀, 240 mm lg., 250–6 500 Hz **99.50**
L 305, 10 W, Imp. 8 Ω, Maße: 230×130×215 mm, 350–8 000 Hz **89.50**

DOPPELTRICHTER-DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER L 502, 6 W, mit Umschalter u. Übertrager, mit Normanpassung, 6 VA/1 600 Ω u. 3 VA/3 200 Ω, 6,2 kg, Trichter-⌀ 270 mm, Länge 530 mm, Höhe 420 mm **119.50**



LOEWE-OPTA GROSS-SUPER-HI-FI-STEREO-CHASSIS 6768, U-K-M-L, 16 Krs., 11 Druckt., 8 Rö., 2 German.-Dioden, 1 Gleichr., 2 Kanal-Verst., kpl. einbaufähig, mit 2× 4-W-Lautspr., 545×220×190 mm **229.50**

LOEWE-OPTA VENUS, Stereo-Großsuper-Chassis, 9 Röhren, 18 Krs., U–2×K–M–L, 2 Lautsprecher-Chassis **284.50**

Orig.-Edelholzgehäuse m. Schall- u. Rückw. **37.50**

LOEWE-OPTA Vineta, Stereo-Luxus-Super-Chassis, 10 Rö., 22 Krs., U–2×K–M–L, 2 Lautsprecher-Chassis **298.—**

PHILIPS Jupiter, STEREO-Großsuper-Chassis, 8 Rö., 16 Krs., U–K–M–L, 2 Lautspr.-Chass. 239.50

Orig.-Edelholzgehäuse m. Schall- u. Rückw. **26.50**

BLAUPUNKT-KW-SPEZIALCHASSIS, M – 4 KW, v. 11,3–132,8 m, mit Bandspreizung, 2 Lautsprecher, 450×220×180 mm, m. Schall- u. Rückw. **224.50**

GRAETZ-Exportchassis, 3 × KW, 2,2–22,2 MHz, MW–LW, 7 Röhren, 1 Konzertlautspr., 1 Hochtonsystem, 1 Entzerrerstufe, 4 magnet. Tonabnehmer, div. Zubehör **169.—**

GRUNDIG-RUNDFUNK-GEHÄUSE
Type 3095 (704×350×310 mm) **7.50**
Type 2055 (573×370×245 mm) **5.50**
Type 3025 (570×360×250 mm) **6.50**

FERNSEHGEHÄUSE, Tischgeh., 43 Bi.-Rö.
TF 102 Körting, dkl., 500×390×430 mm **9.50**
TF 103 Körting, dkl., 500×410×400 mm **9.50**
TF 501, dkl., 590×470×435 mm, 53 Bi.-Rö. **14.50**
TF 216, dkl., Siemens, 740×490×390 mm, 53/59 Bi.-Rö. **19.50**
TF 226, dkl., Siemens, 590×490×330 mm, 53/59 Bi.-Rö. **19.50**
TF 510, Standgeh., m. Rundfüßen, 53 Bi.-Rö., 600×985×520 mm **49.50**

SPALTPOL-ASYNCHRON-MOTOREN EM 3
EM 301–1 a, 110/220 V, 2 600 U/m, 1,5 W, 71×48 mm, Wellen-⌀ 4,5 mm **7.90**
EM 301–27, 220 V/6,5 V, 2 600 U/m, 1,3 W 71×48 mm, Wellen-⌀ 4,5 mm **7.75**
EM 302–7 c, 220 V, 2 600 U/m, 2,5 W, 71×48 mm, Wellen-⌀ 4,5 mm **8.75**
EM 302–10 ab, 220 V/6,5 V, 2 600 U/m, 2,7 W, 71×48 mm, Wellen-⌀ 4,5 mm **8.95**
EM 302–12 c, 220 V, 2 600 U/m, 4,5 W, 71×48 mm, Wellen-⌀ 3 mm **9.50**
EM 302–25 a, 110/220 V, 2 600 U/m, 4,5 W, 71×48 mm, Wellen-⌀ 4,5 mm **9.75**
EM 303–5 d, 220 V, 2 600 U/m, 14,3 W, 71×58 mm, Wellen-⌀ 6 mm **11.50**

TONBAND-PAPST-MOTOR, m. Kondens., 250 V, 20 W, 800 U/m, Außenläufer **29.50**

UNIPERM.-MOTOR, verwendbar 6–12 V **1.75**

SPEZIAL-MOTOR, für Fernbedienung, 220 V, Achsanschluß, 6 mm ⌀, mit Getriebe, ideal für Automatisierung von Sendern und Empfängern, Antennen-Fernabstimm-Geräte, Fernbedienung der 1-kW-PA auf dem Dachboden **4.50**

Feinlötkolben, 30 W, 220 V, besonders für Außendienst. Lötkolbenteil ist in den Griff eingeschraubt. Ersatzspitzen und Heizkörper lieferbar. **8.95**

Vers. p. Nachn. u. Vers.-Spesen, Teilz. Anz. 10%, Rest 18 Mte. Berufs- und Altersangabe. Aufträge unter DM 20.– Aufschlag DM 2.–. Verl. Sie **TEKA-BASTEL-RADIO-FERNSEH-ELEKTRO-GERÄTE-KATALOG!**

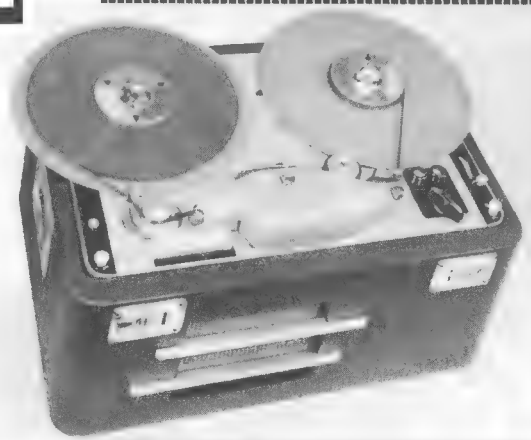
TEKA

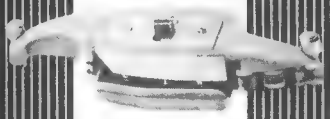
8452 HIRSCHAU/OPF. – Ruf 0 96 22/2 24
Versand nur ab Hirschau
8500 NÜRNBERG – Ruf 22 12 19
8400 REGENSBURG – Ruf 64 38
8670 HOF/Saale – Ruf 30 23

Abt. F 19

VOLLMER VIELEN VORAUS

m10





Kopfträger bestückt mit BOGEN-Köpfen

Kofferabmessungen für Mono und Stereo einheitlich!

Eberhard Vollmer, 731 Plochingen

Erste deutsche Spezialfabrik für Magnetbandgeräte

ENSSLIN ARBEITSTISCH im Baukastensystem

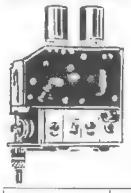
Für den zweckmäßigen und individuell gestaltbaren Arbeitsplatz – für Montage und Reparatur – in genormten Bauteilen – Erweiterungen jederzeit möglich.

Auf Wunsch: mit **HERA-Universal-Meßplatz** komplett, mit hochwertigen Meßinstrumenten, techn. Einzelheiten auf Anfrage.

Bitte ausführliche Unterlagen anfordern.

Gustav ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Württ. Telefon 07361/2089

UHF-CONVERTER und TUNER



UT 40 UHF-EINBAUTUNER mit Präz.-Feintrieb

ZUBEHÖR: Knopf mit Kanalanzeige, UHF-Drucktaste, ZU 50, ZF-Leitung und Kleinmaterial

Hochl.-Röhren: PC 86, PC 88, mit Schaltbild und Anschlußschema

1 St.	3 St. à	10 St. à	25 St. à
52.95	**49.95**	**47.95**	**46.50**

UT 21, UHF-SCHNELLEINBAUTUNER, mit **Abstimmanzeige** durch Rö. PM 84. **Zubehör:** UHF-Umschalttaste, Abstimmanzeige, kpl. verdrahtet als separates Bauteil, Achsverlängerung, Halteplatte, Widerstände, Kondensatoren.

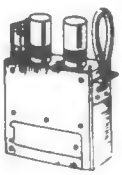
Röhren: 2 × PC 86 und PM 84 mit Einbauanweisung und Schaltbild

1 St.	3 St. à	10 St. à	25 St. à
52.50	**49.50**	**46.50**	**43.50**

UT 22, UHF-SCHNELLEINBAUTUNER, mit **automatischer Feinabstimmung.** Besonders geeignet für FS-Geräte mit autom. Scharfabstimmung. **Zubehör:** UHF-Taste, Halteplatte, Verdrahtungsmaterial, Widerstände, Kondensatoren usw.

Röhren: 2 × PC 86 mit Einbauanweisung und Schaltbild

1 St.	3 St. à	10 St. à	25 St. à
51.50	**48.50**	**45.50**	**42.50**



mit den Rö. PC 86, PC 86

UT 30, UHF-EINBAUTUNER mit Präzisions-Feintrieb, Rö. PC 86, PC 88, passend für jedes FS-Gerät ohne Zubehör

1 St.	3 St. à	10 St. à
46.50	**44.50**	**42.50**

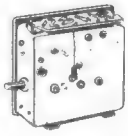
UT 31, UHF-EINBAUTUNER

1 St.	3 St. à	10 St. à
44.95	**42.95**	**40.95**

UT 25, TELEFUNKEN-UHF-CONVERTER-TUNER, zum Selbstbau von UHF-Convertern oder Einbau in ältere FS-Geräte. **Zubehör:** Einbauwinkel, Baluntrafo usw.

Röhren: EC 86 und EC 88 mit Anleitung zum Selbstbau eines Converters und Schaltplan

1 St. **49.50**	3 St. à **47.50**	10 St. à **45.50**



UT 66, TRANSISTORISIERTER UHF-TUNER, modernster Bauart mit Nachstimmdiode, für alle FS-Geräte geeignet, auch für Geräte mit autom. Scharfabstimmung. Fertig bestückte Anschlußplatte in gedr. Schaltung mit Reglern und Spannungsteilern. Einfacher Anschluß über einen Vorwiderstand an plus. Heizspannung enthält: Untersetzter Antrieb und gedr. Umwegleitung für 240 Ω Eingang. Besonders rauscharm, jedem Röhrentuner überlegen.

1 St. **69.50**	3 St. à **64.50**	10 St. à **59.50**

Passender Vorwiderstand
1 St. **—.45** 3 St. à **—.40** 10 St. à **—.35**

UC 100 vereinigt in einem formschönen Gehäuse, einen UHF-Converter, eine UHF-Zimmerantenne und eine Fernsehleuchte. Diese vollkommene Kombination gestattet es, auf einfachste Weise einen Fernseher für das zweite und alle weiteren Programme auszurüsten. Der Anschluß ist auch einem Laien möglich. Ein ideales Gerät für den Verkauf über den Ladentisch. In Versorgungsrandgebieten ist der Anschluß an eine UHF-Außenantenne zu empfehlen.

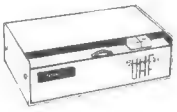
1 St. **108.75**	3 St. à **104.50**	10 St. à **99.50**

UC 100 B. Gleicher Converter wie UC 100, jedoch mit handgemalten Bildmotiven (1. Fische, 2. Papagei, 3. Blumen)

1 St. **115.75**	3 St. à **111.50**	10 St. à **106.50**

UC 101 (ohne Antenne), ist ein nur 210 mm hoher UHF-Converter, dessen Gehäuse nach einem Knopfdruck aufleuchtet, mit eingeb. TELEFUNKEN-UHF-CONVERTER für das 2. und alle weiteren Programme, leicht anzuschließen und für jedes FS-Gerät geeignet.

1 St. **99.50**	3 St. à **96.50**	10 St. à **92.50**



UC 106, NORIS-UHF-CONVERTER, formschönes Gerät für das 2. Programm, mit Umschalttasten, **VHF/UHF** automatisch betriebsbereit durch das angeschlossene Fernseher. umschaltbar, 110/220 V

1 St.	3 St. à
89.50	**86.50**

UHF-TUNER-ZUBEHÖR

ZU 50, VHF/UHF-Umschalttaste 2 × um

1 St. **1.95**	5 St. à **1.85**	10 St. à **1.75**

ZU 50 a, VHF/UHF-Umschalttaste 4 × um

1 St. **2.25**	5 St. à **2.10**	10 St. à **1.95**

ZU 51, UHF-KANALANZEIGEKNOPF mit Feintrieb 1 : 3

1 St. **4.25**	5 St. à **4.05**	10 St. à **3.85**

ZU 52, UHF-Einstellknopf mit Feintrieb 1 : 6 für UT 25

1 St **4.25**	5 St. à **4.05**	10 St. à **3.85**

TELEFUNKEN-UHF-DOPPELANTENNE kombiniert mit Fernsehleuchte für das 2. und alle weiteren Programme

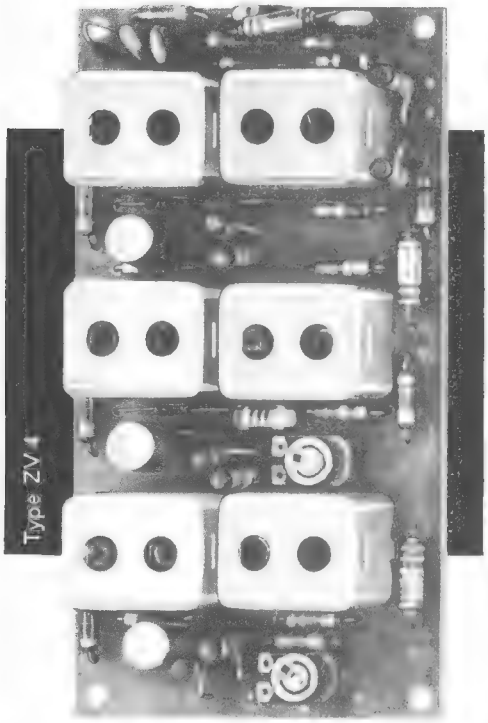
TUA 1	1 St. **16.50**	6 St. à **13.25**
	10 St. à **11.95**	25 St. à **9.95**
TUA 1 B bemalt	1 St. **23.—**	6 St. à **19.75**
	10 St. à **18.45**	25 St. à **15.95**

Für folgende FS-Geräte liefere ich noch **Original-TUNER: AEG – TELEFUNKEN – BLAUPUNKT – IMPERIAL – LOEWE-OPTA – METZ – NORDMENDE – SABA – SCHAUB-LORENZ – SIEMENS.** Preis auf Anfrage. Bei Bestellung von Industrie-Tunern bitte Geräte-Typ angeben.

Lieferung p. Nachn. ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Verl. Sie meine **Tuner-Converter-Spezialliste.**

WERNER CONRAD, 8452 Hirschau/Opf.
Ruf: 0 96 22/2 22–2 24 **Abt. F 19**

Einbaufertig für hochwertige Rundfunkgeräte



Der geeignete ZF-Verstärker für AM, FM und Multiplex-FM-Stereo

- AM 455 kHz; FM 10,7 MHz
- mit getrennten Bandfiltern
- automatische Verstärkungsregelung in beiden Kanälen
- mit 3 Transistoren und 5 Dioden
- FM Bandbreite 400 kHz
- bei AM-Empfang arbeitet der erste Transistor als Mischoszillator

für Industrie und Export

HF 5/II. 63

GÖRLER

Julius Karl Görler
Vertrieb
68 Mannheim-Rheinau
Postfach 5
Telefon (06202) Schwetzingen 3914
Fernschreiber 04-66317 Görler Brühl

RADAR-Panorama-Empfangs- und Überwachungsanlage

10 MHz—12 000 MHz, Type AN/TLR-1 zur Luftraumüberwachung.
Anlage bestehend aus 10 Empfängern, 2 Stromversorgungsgeräten, Panorama-Adapter, Impuls-Analysator und Zf-Verstärker. Wahlweise Hand- oder Motorabstimmung zwischen vorwählbaren Grenzen. Die Anlage ist gebraucht, sehr guter Zustand, komplett mit allen Kabeln und betriebsbereit.
Preis auf Anfrage.

RADAR-Meßsender

HEWLETT-PACKARD, neu, Type 616 B, 1,8-4 GHz, 0,1 µV—0,224 V, 50 Ohm, CW, FM, Impulsmodulation, extern/intern triggerbar, mit einstellbarer Verzögerung 3—300 µsec.
Sonderpreis nur ..... **DM 4 900.—**

RADAR-Leistungsmesser

2,3—3,3 GHz, Type TS 125, neu, 2-mW-Vollausschlag m. 2 Vorsteck-Teilern, 10 u. 16 dB, 50 Ohm, Amphenol-„N"-Stecker und Hornantenne.
Sonderpreis ..... **DM 480.—**

RADAR-Bereichs-Eichgerät

Type UPM 11, 8,6—9,5 GHz, Bereiche 300, 400 u. 1 500 yards, ± 5 yards, sehr guter Zustand.
Preis auf Anfrage.

TELEFUNKEN-UKW-Fahrzeug-Funksprechgeräte

Type 80 D 2, 68—87 MHz, 4 Kanäle, Mindestabstand 50 kHz, 15 W Sendeleistung, 12 V Stromversorgung, komplett, mit Röhren und Quarzen, betriebsbereit, neuwertiger Zustand.
Sonderpreis nur ..... **DM 600.—**
Feststationen zu vorstehenden Fahrzeug-Anlagen, mit 15 bzw. 100 W Ausgangsleistung.

TELEFUNKEN tragb. Funksprechgeräte

neu, Type TELEPORT III, 82 MHz, 12 Kanäle, 23 Röhren, 0,5 WHF, komplett mit Sprechgarnitur, Steckantenne, Sonnenschein-Akku (neu, ungefüllt) und Zerhackerpatrone, betriebsbereit.
Sonderpreis nur ..... **DM 320.—**

SIEMENS-Reflexionsfaktormesser

50—1 000 MHz, Type Rel 3 R 29a, Meßbereich des Reflexionsfaktors ρ 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, kleinster ablesbarer Wert 0,005, eingebautes Vergleichsnormal 60 Ohm.
Sonderpreis nur ..... **DM 1 600.—**

SIEMENS-Leistungsmeßsender

150—420 MHz, Rel 3 W 54 b, CW oder eingebaute Impulsmodulation, 800 Hz, Ausgang 60 Ohm, Ausgangsspannung ≥ 2,5 V, mit Anzeige, kontinuierlich regelbar.
Sonderpreis nur ..... **DM 600.—**

SIEMENS-Bezugsverzerrungsmeßgerät

Type Tmse 74 c, komplett, betriebsbereit.
Sonderpreis nur ..... **DM 500.—**

SIEMENS-Bezugsverzerrungsmeßgerät

Type Tmse 89 b, komplett, betriebsbereit.
Sonderpreis nur ..... **DM 800.—**

ROHDE & SCHWARZ-VHF-Wattmeter

und Anpassungsanzeiger Type NAK BN 26042, 80 bis 230 MHz, neu.
Sonderpreis nur ..... **DM 450.—**

ROHDE & SCHWARZ-Leitwertmesser

Type ZPK, BN 35651, 1,5—30 MHz, 1—600 ms, mit Symmetriezusatz.
Sonderpreis nur ..... **DM 2 200.—**

HANS GLASER
München 2, Lazarettstraße 11, Tel. 6 03 44

NADLER

bietet an:

SEL

Standard Elektrik Lorenz Lautsprecher

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9 500 Gauß, 300...7 000 Hz, Tiefe: 20 mm

p. Stück	2.25
10 Stück	19.75
100 Stück	165.—

Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 70, 800 mW, rund 70 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 8 000 Gauß, 200...9 000 Hz, Tiefe: 24 mm

p. Stück	3.25
10 Stück	29.—
100 Stück	235.—

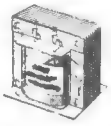
LORENZ-KONZERT-LAUTSPRECHER
Typ: LP 1521, 5 Watt, 5 Ohm, 15× 21 cm oval, Ferritmagnet, 8500 Gauß

p. Stück	7.80
10 Stück	70.—

dito, Typ: LP 1725, 6 Watt, 5 Ohm, 17 × 25 cm oval, Ferritmagnet, 9 000 Gauß

p. Stück	8.80
10 Stück	80.—

LORENZ-Ausgangs-Übertrager
6 Watt, prim.: 5 500 Ohm, sek.: 5 Ohm
dito, prim.: 7 000 Ohm sek.: 5 Ohm



p. Stück	1.95
10 Stück	17.50
100 Stück	145.—

NADLER

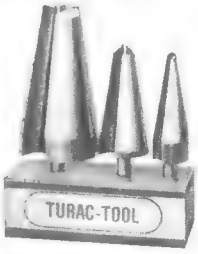
RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8
Telefon: 448018, Vorwahl 0511
Fach 20728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachn. Kein Vers. unter 5.— DM.
Ausland nicht unter 30.— DM.

QUARZ 1x1

Broschüre über Quarze. Technische Grundlagen, Anwendung und wirklich erprobte Röhren- und Transistorschaltungen für alle Quarzfrequenzen. DIN A 6, 44 Seiten, Kunstdruck.
Preis DM 4.80 plus Nachnahme-Porto.
Für Quarze aller Art Prospekte frei.

WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Tel. 6 22 68



Gr. 0-14 mm⌀ DM 22.—
Gr. I-20 mm⌀ DM 33.—
Gr. II-30 mm⌀ DM 55.—
Werkzeugpaste YS DM 2.80
Versand nur per Nachnahme

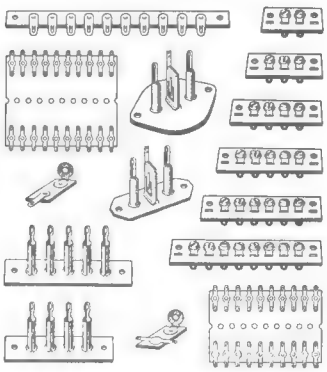
Konische Schäl-Aufreibebohrer

zum Einbau von Auto-Antennen, Diodenbuchsen, Röhrensockeln usw.
Redaktioneller Bericht hierüber in Funkschau 15/63

Generalvertretung und Alleinverkauf

ARTUR SCHNEIDER
3300 Braunschweig, Donnerburgweg 12

ELEKTRO - BAUTEILE



ELEKTRO - FEINBAU
Sassmannshausen in Westfalen

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schutzkontakt-Ausführung

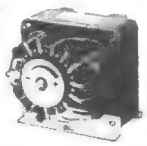
Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Typ	Leistg. VA	Regelbereich Primär V	Regelbereich Sekundär V	Brutto-Preis DM
RS 2	250	175—240	220	83.40
RS 2 a	250	75—140 / 175—240	umschaltbar 220	91.50
RS 2 b	250	195—260	220	83.40
RS 2 c	250	95—160 / 195—260	umschaltbar 220	91.50
RS 3	350	175—240	220	91.50
RS 3 a	350	75—140 / 175—240	umschaltbar 220	99.—
RS 3 b	350	195—260	220	91.50
RS 3 c	350	95—160 / 195—260	umschaltbar 220	99.—

Rabatt wie üblich

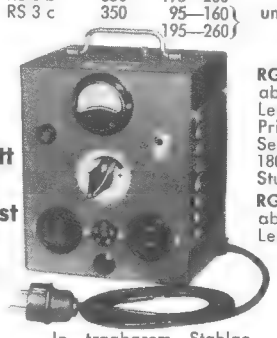
Regel-Trenn-Transformatoren

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4 E: netto DM 78.—
abzügl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung. Gr.: 135x125x150 mm



für Werkstatt und Kundendienst

Die Transformatoren schalten b. Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes



In tragbarem Stahlgehäuse, mit Voltmeter, Glimmlampe u. Sicherung

RG 4: netto DM 113.-
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

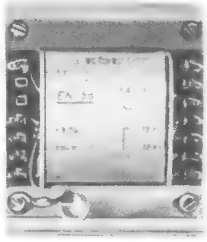
RG 3: netto DM 138.-
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar.
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

Elektronik-Netztransformatoren

Für Experimentierzwecke

können folgende Spannungen abgenommen werden:

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt.



Netztransformator in elektron. Schaltungen

Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- und Sekundär-Wicklungen. Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 und 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Typ	Leistung	Bruttopreis	
EN 12	12 W	DM 14.70	Rabatt wie üblich
EN 25	25 W	DM 17.10	
EN 50	50 W	DM 21.—	
EN 75	75 W	DM 24.60	
EN 120	120 W	DM 32.40	

Gleichspannungskonstanthalter

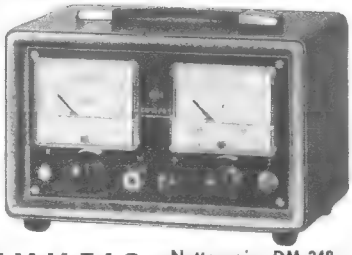
Typ Gk 15/0,5

Spannung: stufenlos regelbar von 0—15 V
Strom: stufenlos regelbar (Stromgrenze) von 10—500 mA
Konstanz: 0,4% bei Netzschwankung ±10%

Verwendung:
Als hochkonstante Stromquelle, in der Reparaturwerkstatt für Kofferempfänger, elektronische Schaltungen, zum Laden von kleinen Batterien usw., wobei Ladeendspannung und max. Ladestrom vorgewählt werden können.

Sicherheit:
Das Gerät liefert bei Überlastung oder Kurzschluß nur den eingestellten max. Strom — Dauerkurzschlußfest —

Einstellbare Strombegrenzung, daher keine Beschädigung elektrotechnischer Teile durch Kurzschluß möglich,
siehe Funkschaubericht Heft 9



NEUHEIT

Nettopreis: DM 348.—
abzügl. Mengenrabatt

K. F. Schwarz Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 23–25, Tel. 6 74 46 / 6 75 73

FEMEG

AUS UNSEREM SONDERPROGRAMM-FABRIKNEUE WARE:

Axial-Ventilator mit Turbinenschaufelflügel, wartungsfrei, geräuscharm, 220 V, 12 W, 2 600 U/min, Druck 3 mm WS, Förderleistung 1 500 L/min, Maße: L = 83, D_1 = 92, D_2 = 121 mm, p. Stück **DM 64.—**

Axial Ventilator (Plannette) m. Flügel wie vor, in Gußflanschgehäuse, 220 V, 30 W, 2 700 U/min, Druck 4 mm WS, Förderleistung 3 000 L/min, Maße: L = 51, D_1 = 124, D_2 = 140 mm, per Stück **DM 166.—**

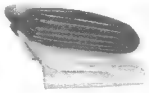
Axial-Ventilator wie vor, 220 V, **40 W,** 2 700 U/min, Druck 6 mm WS, Förderleistung 6 400 L/min, Maße: L = 51, D_1 = 51, D_2 = 178 mm
per Stück **DM 176.80**

Plannair Turbinengebläse, 220 u. 115 V, 50 Hz, 15 W, 15 c.f.m., 0,1 at, 2 500 U/min per Stück **DM 127.—**

Emoskop-Fernrohr, Lupe, Mikroskop:
Vergrößerung:
Fernrohr 2,5x
Lupe 5x, 10x, 15x
Mikroskop 25—30fach
beste Qualität, blauvergütet, mit Lederetui per Stück **DM 29.—**

Der komplette Prüf-Fernsprechapparat mit Nummernwählscheibe und allen üblichen Organen, in Gummigehäuse, für Bautrupps, Störungssucher, Industrie, Zechenbetriebe usw. per Stück **DM 126.—**
Massive Ledertasche mit Tragriemen hierzu **DM 29.—**

Moderne englische Feldtelefonapparate, komplett mit Rufeinrichtung u. eingebauten Batterien, Gewicht ca. 500 g per Stück **DM 136.—**



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis p. Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material Preis per Stück **DM 23.80**

Weitere interessante Angebote auch in früheren Funkschauheften. Fordern Sie Spezial-Listen an!

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 64 A · Tel. 05722/2663

Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!

Andere Anfragen zwecklos.

Tera-Ohmmeter
Kapazitäts-Normale
Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln
Laufzeitketten

R. JAHRE
Berlin W 30
Potsdamer Str. 68

Gleichstromnetzgerät TYPE GN 28/20 AR

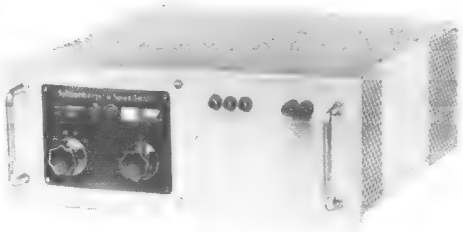
Kompensation des Spannungsabfalls der Verbraucherleitung

Bei Unterbrechung der Meßleitung keine Überspannung

Ein Hyperbelrechner schützt das Gerät vor Überlast

Volltransistorisiert, keine HF-Störung

Eine spezielle Anlaufschaltung ermöglicht das Anlaufen von Umformern und dergl.



Ausgangsspannung:	24 V - 32 V
Maximaler Strom im Regelbereich:	20 A
Maximaler Strom im Anlaufbereich:	50 A
Überlagerte Wechselspannung:	≤ 25 mVss
Spannungsänderung von Leerlauf bis Vollast:	≤ 20 mV

SPITZENBERGER & SPIES GMBH

Meßtechnik und Elektronik

8374 Viechtach/Bayer. Wald · Telefon 498

NADLER

Achtung!

Für den jungen Bastler!

Transistoren-Experimentier-Sortiment!

TE-KA-DE-Transistoren, II. Wahl
jedes Stück geprüft!

Das Sortiment besteht aus:

● 10 HF-Transistoren ● 10 NF-Transistoren
● 10 Kleinleistungs-Transistoren ● 10 Dioden

Insgesamt 30 Transistoren und 10 Dioden

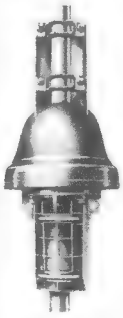
für nur DM **5.95**

Lieferung solange Vorrat reicht!
Dies ist eine **einmalige** Gelegenheit!

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten!

NADLER

Radio - Elektronik GmbH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8



CDR-ANTENNEN-ROTOR

Schwenkt Antennen bis 70 kg, Montagezeit nur 30 Minuten, hierzu Steuergerät im Kunststoffgehäuse mit beleuchteter Kompaß-Skala und Steuertaster für Rechts- u. Linkslauf des Rotors. 1 U/min, Anschluß an 220 Volt ~. Preis komplett portofrei nur DM 186.–

Sonderangebot

Drehspul-Einbauinstrumente

31 x 31 mm: 200 µA DM 9.90; 500 µA DM 9.50; 1 mA DM 9.–; 10 mA DM 9.–

42 x 42 mm: 50 µA DM 19.85; 100 µA DM 18.75; 200 µA DM 17.25; 500 µA DM 16.85; 1 mA, 10 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 300 mA je DM 16.85

88 x 78 mm: 50 µA DM 29.85; 100 µA DM 27.35; 500 µA DM 23.10; 1 mA DM 20.50

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24 Tel. 60 84 79

B A L Ü - Elektronik

bietet wieder preiswert an:

1 Watt Lautsprecher, 80 mm ⌀, Ferroxdurmagnet, 10000 Gauß, 5 Ohm, flache Ausführung für Transistorgeräte DM 2.95
3 Watt Lautsprecher, 120 mm ⌀, Ferroxdurmagnet, 60 Ohm DM 3.95
6 Watt Baßlautsprecher, 40 - 18000 Hz, Hochtonmembran, 215 mm ⌀, 5 Ohm, Ticonalmagnet DM 9.50

12 Watt Schallzeile, 33 x 830 mm, mit 4 Lautsprechern, komplett montiert, Anpassung 15 Ohm DM 18.80

Gehäuse-Zweitlautsprecher, 3 Watt, 5 Ohm, in farbigem schlagfestem Kunststoffgehäuse DM 16.85
10 Watt Baßlautsprecher, 270 mm ⌀, 40 - 10000 Hz, 5 Ohm DM 24.50

Sämtliche Lautsprecher erstklassiges Markenfabrikat

10 Wechsler Plattenspieler, 4 Geschw., Stereo Duplo Saphir, bis 30 cm Platten, PW. 16 Elac, m. leichten Farbfehlern DM 69.50

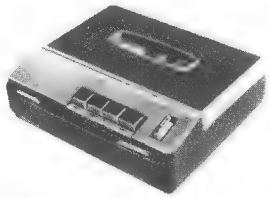
ELAC Stereo Magnet-System, STS 200 m. Nadel 210, Hammond-Hallsystem, Eingangsimpedanz 8 Ohm, Ausgangsimpedanz 2250 Ohm, Nachhallzeit 2 sec, neue Ausführung DM 36.00
Lötpistole, Markenfabrikat, mit Beleuchtung, 120 Watt DM 29.95
desgleichen 60 Watt DM 26.95
Lötkolben, solide Ausführung, 80 Watt DM 6.95
60 Watt DM 5.95
30 St. Drahtwiderstände, sortiert von 2 - 50 Watt, mit Schellen DM 4.50
10 St. Niedervolt-Elkos, Miniatur, von 4-100 µF, frische Ware DM 1.70
HV-Elkos-Sortiment, aus je 1 St. 100 + 50 µF 385 V, 8 + 8 µF 450 V, 25 µF 450 V, alle Schraubbecher, 32 µF 335 V Roll, frische Ware DM 2.95
Tandem-Poti 2 x 500 KOhm log, 6 mm Achse DM 1.20

Versand erfolgt per Nachnahme, ab 100 DM spesenfrei

B A L Ü - Elektronik
2 Hamburg 22, Lübecker Straße 134, Telefon 256410

Neues Modell – noch preiswerter

MINICORDER 502



Richtpreis DM 139.50 inkl. Standardzubehör
Fußschalter DM 18.- Telefonadapter DM 8.50

Elegantes, zuverlässiges Batterie-Diktiergerät klein (16 x 19 x 5,5 cm) u. leicht (1,1 kg), Spieldauer 2 x 30 Min.

TV-electronic GmbH, 6 Frankfurt/M 34
Postfach 9101 Telefon 33 24 06

Gestaffelte Rabatte, Gebiets- und Auslandsvertretungen frei.

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

MARKEN-ANTENNEN zu Netto-Preisen

UHF-ANTENNEN (DEZI) II. PROGRAMM		VHF-ANTENNEN I. PROGRAMM	
5 Element	DM 8.80	4 Element	DM 9.50
7 Element	DM 10.00	6 Element	DM 14.50
11 Element	DM 15.00	8 Element	DM 19.00
15 Element	DM 17.50	10 Element	DM 21.00
22 Element	DM 27.50	15 Element	DM 27.50

UKW-ANTENNEN
Fenster- od. Mastbefestig., gestreckt, rund od. V-Dipol, DM 7.85

ANTENNENEINBAUFILTER
UHF u. VHF (an gemeinsame Ableitung) 240 Ohm, DM 4.50
60 Ohm, DM 5.90

BANDKABEL 240 Ohm, DM 16.00 °/o m
SCHLAUCHKABEL 240 Ohm, DM 28 00 °/o m
KOAXKABEL 60 Ohm, DM 60.00 °/o m

Erstklassige, solide Markenware. Antennen vormontiert. Verpackungsfrei, versandkostenfrei dortiger Station bei Bestellwert DM 200.00. Kanalangabe erbeten. Nachnahme-, Sofort-Versand.

Antennen-Versand OHG
3501 OBERVELLMAR/KASSEL · POSTFACH

SONDERANGEBOT

fabrikneue

US-Spezialröhren

829 B 6080 WB
3 CX 100 A 5 VA 220 B

LEHOL 7 Stuttgart, Postfach 988

FEMEG

Die flüssige Sicherung

LOCTITE® SEALANT

sichert, befestigt, dichtet Schrauben, Bolzen, Muttern, Kugellager, Zahnräder, Ölleitungen usw.

Das Sicherungsmittel nach NATO, US-Mil. u. weit. Militär-Vorschriften.

Werkstattpackung: 1 Flasche **Loctite** 50 ccm und 1 Sprühflasche Aktivator **DM 48.50**

Kleinpackung: 10 ccm **DM 9.80**

Spezialprospekt anfordern!

FEMEG FERNMELDETECHNIK 8 MÜNCHEN
Augustenstraße 16 Telefon 593535

LUX

der neue
STANNOL-Lötdraht
epochemachend
auf dem
Elektrosektor

Moderne Lötmittel
aus dem Hause
STANNOL

STANNOL ®

DAUER
LÖTEISEN
der
Elektro-Lötkolben
abbrandfrei
feilbar
zunderfest

STANNOL
LÖTMITTELFABRIK
Wilhelm Paff
Wuppertal-Barmen

Katalog anfordern DBP - Auslandspatente

Houston-XY-Schreiber

Preiswert — Kurze Lieferzeit
1 Jahr Garantie

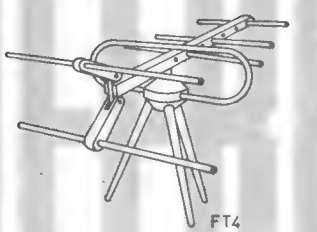
Das Gerät ist für die Aufnahme von Kurven aller Art im Papierformat DIN A 4 bestimmt. Es eignet sich z. B. für den Anschluß an Elektrorechner und Zählgeräte, zur Aufnahme von Hysteresis-, Filter- und Materialbeanspruchungs-Kurven sowie zur Aufnahme der Kennlinien von Transistoren. Eingebaut sind zwei Verstärker und ein Zweiphasen-Antriebsmotor. Der Schreibstift läßt sich für das Zeichnen mehrfarbiger Kurven leicht auswechseln und elektrisch anheben.

Technische Daten:

Empfindlichkeit:	4 mV/cm (Stand.-Mod.)	Größe/Gew.:	35 x 39 x 20 cm/17 kg
Eingangswiderstand:	10 kOhm	Leistungsaufnahme:	100 Watt
Schreibgeschwindigkeit:	18 cm/sec	Stromversorgung:	220 V/50 Hz

Alleinvertrieb für Deutschland: Neumüller & Co. GmbH
8 München 13, Schraudolphstraße 2 a

DEFRA



Tischantenne

R.E. DEUTSCHLAENDER
6924 Neckarbischofsheim
Fernschreiber 07-85318 Fernruf Amt Waibstadt 811

RADIOGROSSHANDLUNG
HANS SEGER
84 REGENSBURG 7
Greflingerstr. 5 · Tel. (0941) 71 58

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

Rundfunk- und Fernsehgeräte zu günstigen Preisen. Hier ein Beispiel:

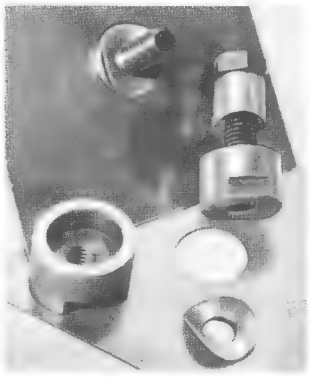
Siemens Bildmeister IV FT 446
17 Röhren, 5 Dioden, 5 Gleichrichter, 37 Funktionen, 3 Bild-ZF-Stufen bei VHF, 4 Bild-ZF-Stufen bei UHF
Sonderpreis **DM 679.-**
Bei Abnahme größerer Mengen Preis n. Vereinbarung
Wir liefern ferner nahezu sämtliche Fabrikate Fernseh- u. Rundfunkger., Koffer- u. Autosuper, Phono- u. Tonbandger., Musikschränke, Elektro-Haushaltsgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen, Herde, Wirtschaftsherde, Öfen, Ölöfen, Gasherde, Gasheizherde etc. **Lieferung ab DM 100. – frei Station!** Fordern Sie Prospekte an, um unser preiswertes Sortiment kennenzulernen.

Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren und andere **Bauelemente** ab Lager preisgünstig lieferbar
Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

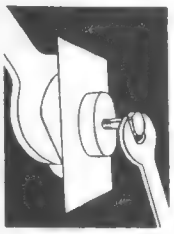
REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

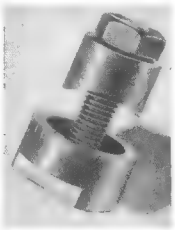


Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10...65 mm (je mm steigend) lieferbar. DM 9.10 bis DM 49.–

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU Nr. 14, Seite 399



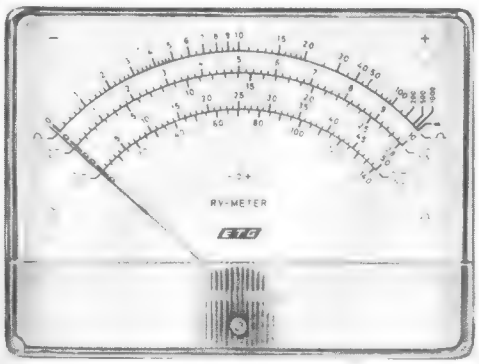
W. NIEDERMEIER
8 MÜNCHEN 19
NIBELUNGENSTRASSE 22
TELEFON 67029



RUFA

Für Industrie, Handel und Amateure
das ideale
BATTERIE - TONBANDGERÄTECHASSIS
Bandspule 11 cm ⌀ Geschwindigkeit 9,5 cm/sek.
Präzisions-Laufwerkmechanik mit hochwertigen Köpfen, Dreifachtastatur und Einknopffunktionsschalter sowie transistorgeregeltem Präzisionsmotor 4,5 - 7,5 Volt
mechanisch komplett mit Zubehör **Preis DM 125.–**
Sonderrabatte für Industrie und Wiederverkäufer.
Hierzu:
Transistorverstärker 6 Volt/0,7 Watt - 4 Ohm TV 1
Netzgerät 110 - 220 / 6 Volt NG2
Kristallmikrofon mit Anschlußkabel und Normstecker KM 1
Ferner fertigen wir:
Lautsprecherchassis 0,5-10 Watt
Zweitlautsprecher - Lautsprecherkombinationen
Transformatoren und NF-Übertrager
Fordern Sie Spezial-Listen an, Preise auf Anfrage

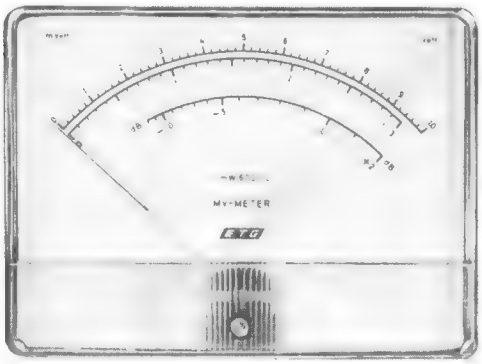
RUFA - SPRECHANLAGEN Dietze & Co.
Küps/Ofr. Tel. 09264/259 u. 359 - Bad Aibling/Obb. Tel. 08061/270



RV-460 DM 62.-

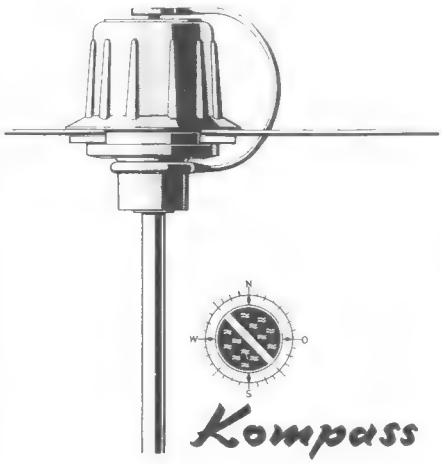
ETG

200 uA Einbauinstrumente
für Gesellen- und Meisterstücke, zum Bau von Röhren- und Millivoltmetern
Größe: 150 x 110 x 42 mm
Bitte Datenblatt 104 anfordern



MV-460 DM 59.-

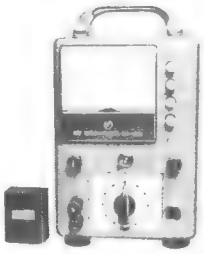
ETG ELEKTRONISCHE TESTGERÄTE HEINZ IWANSKI, 3387 VIENENBURG



Abstandisolatoren

und Antennenbauteile, millionenfach verwendet. Fabrikläger an vielen Orten des In und Auslandes. Bezugsnachweis und Prospekt 6112 gern von

Kompass-Antenne, 35 Kassel, Erzbergerstr. 55/57



DC Transistor TV 208

Linearer Meßverstärker mit Steckeinheit TV 208, 5-stufig, 10 Transistoren.
V_0 200 000, V_1 1000 (2 000), 0 – 30 kHz (100 kHz).
Strom: nA, µA, mA
Spannungsabfall: 1 mV, Spannung: µV, mV, V, Ri 10 MΩ/V (20 MΩ/V), transportabel, 1 500 Std.

DM 598.–

W. FROST · MESSGERÄTEBAU
286 Osterholz-Scharmbeck

LÜBERG

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN
nach MIL-NEMA-Norm,
versilbert, hartvergoldet und durchgenietet

8501 Schwaig über Nürnberg 2, Friedenstraße 33

Grundig · Philips · Uher · Saba

Telefunken

Tonbandgeräte 1963/64

»Gema-Hinweise beachten«

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches Gratisangebot anzufordern.**

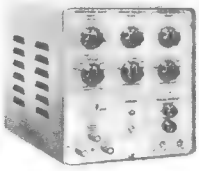
E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 02121/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

DATAPULSE

Pulsgenerator Type 100

Wiederholfrequenz	5 Hz - 0,5 MHz, kontin. 0 Hz - 1,0 MHz triggerb.
Pulsverzögerung	0,2 µs - 100 msec, kontin.
Pulsbreite	0,1 µs - 100 msec, kontin.
Anstiegs- und Abfallzeit	bis 30 nsec
Ausgang	+ 35 V, – 80 V Leerlauf + 10 V u. – 10 an 50 Ohm



Preis DM 1990.-

Fordern Sie Unterlagen an über weitere **Puls-** und **Pulsprogramm-Generatoren** der Fa. Datapulse!

Anwendungen: Digitalschaltkreistechnik, Radar- und Fernsehtechnik; Untersuchungen an Bauteilen, an biologischen und geophysikalischen Objekten, für Laborexperimente usw.

Neumüller & Co. GmbH 8 München 13 · Schraudolphstraße 2a
Telefon 299724 Telex 5-22106

UHF-Antennen für Band IV

7 Elemente **DM 8.80**
12 Elemente **DM 14.80**
14 Elemente **DM 17.60**
16 Elemente **DM 22.40**
22 Elemente **DM 28.–**
Kanal 21-37

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente **DM 7.–**
7 Elemente **DM 14.40**
10 Elemente **DM 18.80**
13 Elemente **DM 25.20**
14 Elemente **DM 27.20**
Kanal 5-11
(Kanal angeben)

Verkaufsbüro für Rali-Antennen:
3562 Wallau/Lahn
Postfach 33

Solange Vorrat!

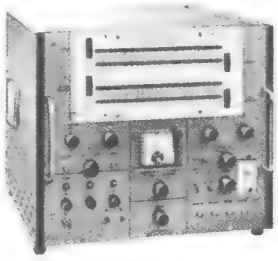
UHF-TUNER

komplett m. Einbauzubehör DM 49.50 (Schaub-Lorenz) bei 5 Stück DM 45.-

KONVERTER

NSF-Tuner EC 86, EC 88, FTZ-Nummer, elegantes Gehäuse, große bel. Skala, nur DM 89.50, bei 5 Stück DM 85.-

GERMAR WEISS
6 Frankfurt/M, Mainzer Landstr. 148 Tel. 33 38 44



ALFRED ELECTRONICS

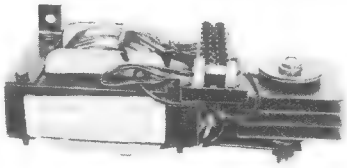
Mikrowellenpegelplatz:
1000 bis 26 000 MHz
Konstante Ausgangsleistung über den gesamten Frequenzbereich, Schmalbandwobbelung

Mikrowellenwobbeloszillatoren:
1000 bis 26 500 MHz, 1 W Ausgangsleist.

Mikrowellenleistungsverstärker:
7 bis 19 GHz, bis 4 Watt

Weitere Informationen senden wir auf Anfrage gerne zu.

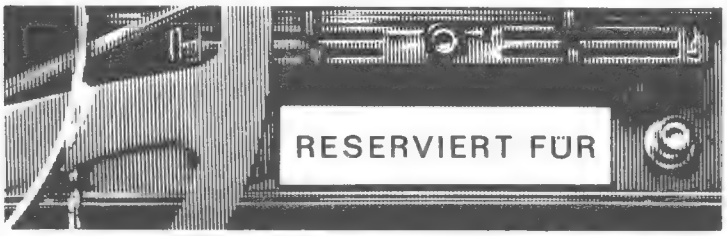
NEUMÜLLER & CO. GMBH.
München 13 · Schraudolphstraße 2a



Ladegerät für 6 und 12 V Autobatterien

Grundgerät max. 4 A – bei Kühlung 6 A – wie Abbildung	DM 25.–
Schukonetzanschlußkabel	DM 3.50
Widerstand-Anschlußkabel für 6 oder 12 V mit Batterieklemmen	DM 8.–
Motorgebläse 220 V 30 W	DM 18.50
Komplettes Gerät im Stahlgehäuse mit allem Zubehör	**DM 85.–**

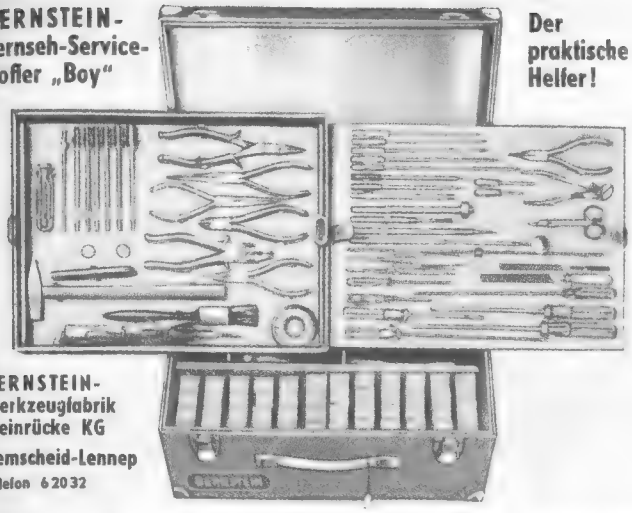
RIMPEX · Hamburg-Gr. Flottbek · Schließf. 129



becker
autoradio
FÜR ALLE WAGENTYPEN - IN JEDER PREISLAGE
BECKER RADIOWERKE GMBH 7501 ITTERSBACH

BERNSTEIN-Fernseh-Service-Koffer „Boy"

Der praktische Helfer!



BERNSTEIN-Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep
Telefon 62032

PICO 30 TS
(top system)

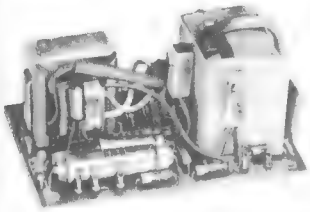
löst auch Ihre Feinlötprobleme –

einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9 000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!

LÖTRING

LÖTRING Abt. 1/17, Berlin 12, Windscheidstr. 18

TRANSISTOR-VERSTÄRKER TV 2



PREIS: 34.50

RUDOLF REUTER
Funktechnischer Spezialversand
6342 Haiger Fach: 104

Technische Daten:

Transistorenbestückung:
bei TV-2/6 (6-9V): AC 122; AC 116; 2 x AC 117
bei TV-2/9 (9-12V): AC 122; AC 123; 2 x AC 124

Eingangs-Empfindlichkeit:
Eingang I: 4 mV an 5 kΩ
Eingang II: 250 mV an 300 kΩ

Ausgangsleistung:
für 6 – 9 V bis 1,2 W
für 9 – 12 V bis 1,8 W

Ausgangsimpedanz:
4,5 Ω oder Sonderausführung 500 Ω für Sender-Modulation

Frequenzgang: 80 Hz – 17 kHz

Stromaufnahme bei 9 V:
in Ruhe ca. 15 mA; voll ausgesteuert ca. 220 mA

Abmessungen:
85 mm x 55 mm; Höhe: 38 mm
Gewicht: ca. 330 g

ZWEITES FERNSEHPROGRAMM

UHF-KONVERTER
zur Entlastung Ihrer Werkstatt. Aus laufender Fertigung sofort lieferbar!

Jedes Fernsehgerät mit wenigen Handgriffen empfangsbereit für das 2. Programm.

WEJA-KONVERTER
Umsetzung auf Kanal 3 u. 4, Rückwandbefestigung. 6 Monate Garantie!

NETTO DM 69.–, Nachnahmeversand

WEJA-ELEKTRONIK · 1 Berlin 36
Dresdener Straße 15 · Telefon 0311/613067

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50	PL 36	4.90
EAA 91	2.00	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30	PL 81	4.20
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90	PY 81	2.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95	PY 88	3.85

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

---

Akustika

Transistor-Fahrzeugverstärker
15 bis 30 Watt

6 V, 15 W	DM 385.– br.
12 V, 15 W	DM 358.– br.
12 V, 30 W	DM 445.– br.
24 V, 25 W	DM 425.– br.

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

ULTRAFUNK
HANDFUNKSPRECHGERÄT
10 Transistoren, 27 MHz
FTZ-Nr. K/407/63
KLEIN 160x74x34 mm
LEICHT 500 g
Reichweite: 0,5 – 10 km
je nach Geländebeschaffenheit
per Paar **DM 598.–**

AMATEUR-Version
28,5 MHz
per Paar **DM 360.–**
per Stück **DM 195.–**

TV electronic GMBH

6 Frankfurt/M. 34, Postf. 9101, Tel. 332406

DER GROSSE SCHLAGER!

TRANSISTOREN-SORTIMENT
Unentbehrlich für jede Werkstatt!
TE-KA-DE-Transistoren u. Dioden; I. Wahl!

Bestehend aus:
10 UKW-Transistoren
10 KW-MW-Transistoren
10 Vorstufen-Transistoren
10 Endstufen-Transistoren
10 NF-Dioden
10 HF-Dioden

Jeder Packung liegt eine Vergleichsliste bei.
Also 40 Transistoren und 20 Dioden für nur 28.– DM

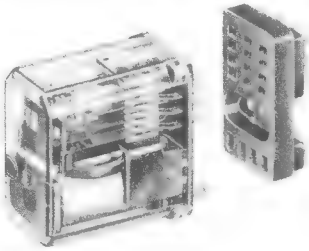
NADLER
Radio-Elektronik GmbH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8

Halbleiter - Service - Gerät HSG

Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang
Für Spannungsmessungen bis 250 V mit 10 000 Ω/V
Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ
Mit einstellbarer Belastung beim Messen von Transistorgeräte-Stromquellen usw.
Fast narrensichere Bedienung für jedermann
Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM
DER STADT DÜSSELDORF
Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk u. Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.

Voraussetzungen zum Beginn des Studiums: Abitur, technische und musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).

Auskunft und Anmeldung:
Sekretariat, Düsseldorf, Fischerstraße 110/a, Ruf 44 63 32

Mittlerer elektrotechnischer Betrieb, speziell UHF, im Raum Rosenheim

bewirbt sich bei der Industrie um Schalt- und Montagearbeiten (gegebenenfalls komplette Geräte fließbandmontiert), Spulen und Transformatoren (auch Großserien), Vakuum. Eigener Werkzeugbau, Lackiererei. Kurze Lieferzeit, Qualitätsarbeit, reelle Preise, beste Referenzen.
Anfragen: **Ing. Aschenbrenner,** 82 Rosenheim 2, Mitterfeld, Königsbergerstr. 6

Suche Lohnarbeit

Löt-Schalt-Einbau oder Zusammenbauarb. genehm.

Zuschr. Nr. 9961 J

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

TLI
STUTTGART

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

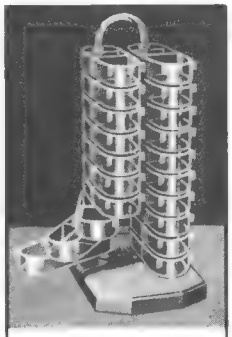
durch die **älteste und staatlich genehmigte Technikerfachschule** in Württemberg.

Maschinenbau und Elektrotechnik

Konstruktions- und Betriebstechniker, Starkstrom, Nachrichten, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik. Dauer: 2 Semester. Refa-Grundschein kann erworben werden.
Auskunft durch das **TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI.) 7 STUTTGART**
Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 24 24 09

EXISTENZ IM RUHRGEBIET

Zwei gutgehende, zentral gelegene Geschäfte (Rundfunk-Fernsehen u. Elektro, Foto, Spielwaren etc.) in der Umgebung von Dortmund, krankheitshalber an schnell entschlossenen Käufer für zusammen nur DM 120000.– abzugeben. Der gutgehende Betrieb kann sofort weitergeführt werden! Fernsehwerkstatt mit angrenzender Schreinerwerkstatt, sowie Fotolabor und Fuhrpark vorhanden! Angebote unter 9959 G



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

LIRA-Radiohandel
1 Berlin-Steglitz · Bismarckstraße 4

bietet an: Metz Babyphon
Grundig-Baustein HF2
Standard-Koffersuper WS 73 S
Magnetofon Stereo 77 K
Bauknecht-Küchenmaschinen
sämtlich fabrikneu

zu günstigen Bedingungen!

NEUER TECHNIK-KATALOG ERSCHIENEN!

Amateurfunk · Radiotechnik · Elektronik · Transistortechnik · Modellbau · Fernsteuerungen · Bausätze fertige Geräte · Bauteile · Röhren Transistoren · Funksprechgeräte Werkzeuge u. v. a. m.

Den interessanten und vielseitigen Katalog (130 Seiten Großformat) erhalten Sie gegen Einsendung einer Schutzgebühr von DM 1.– durch

TECHNIK-Versand KG · Abt. K 6 · 28 Bremen 17 · Postfach

Fernseh-Radio-Elektro-Fachgeschäft

mit Werkstatt in München, günstige Lage, abzugeben. Barpr. m. Ware ca. 30000.- DM.

Zuschriften unter Nr. 9881 J an den Verlag.

Bausatz Kondensatormikrofon

R. T. V.
Wagenstraat 106, Den Haag (Holland)

Nachnahmeversand:
Kapsel fl. 17.50 Gehäuse fl. 17.50
aus Funkschau Heft 13/1963

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

Gedruckte Schaltungen
fertigt an
GLASSE
Ätz. u. Damaszierei
565 Solingen W 1
Weyerstraße 266
Ruf 29 26 56

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

TONBÄNDER
Langspiel 360 m/DM 8.95
Doppel-Dreifach
kostenloses Probeband und Preisliste 15 anfordern.
ZARS
1 Berlin 11, Postfach 54

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Komplette
UKW-Fernsprechanlage
SEM 7 - 160 G. S. S. 3 A
Standard Elektrik Lorenz zu verkaufen.
Zuschriften unter Nr. 9948 S

Der Tonbandkatalog
1000 Titel Musik. Schlager, Oper. Sonderpreise für Tonbänder. (Polyester 15/360 mm DM 8.90)
Sprachkurse
Gratiskatalog von
J. KALTENBACH
8 München 2
Erzgießereistraße 18/7

Restposten FS-Geräte
gegen bar gesucht.
Nur äußerste Angebote unter Nummer 9954 A

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**
VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**
Antennenfilter
Band 3 und 4
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**
Einbaufilter
240 Ohm **4.50**
Schlauchkabel
240 Ohm m **0.28**
Bandkabel
240 Ohm m **0.16**
Koaxkabel
60 Ohm m **0.60**
Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 59

UHF-TUNER
mit Abstimmanzeige, Umschalttaste, Widerständen, Kondensatoren und Anbauteilen
2xPC86 + PM84 **DM 54.50**
ab 5 Stck. **DM 49.–**

UHF-CONVERTER
mit EC 88 und EC 86
Umschaltung durch Drucktaste (UHF)
220x80x165mm **DM 109.90**

SCHURICHT
Elektro-Radio-Großhandlung
28 Bremen,
Contrescarpe 64
Tel. (0421) 32 14 44
FS 02-44365

Gebr. Wyge Münzautomaten
DM 27.- je Stück
Radio Wallfass
405 Mönchengladbach
Postfach

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

„Drüvela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 1**

UHF-Antennen, BGM
zu Netto-Preisen
7 Elemente DM 8.65
14 Elemente DM 16.35
Korrosionsgeschützt.
Einbausym.-Glied dazu 240/60 Ω DM 1.58
TV-Antennenvertrieb
28 Bremen 18
Postfach 5004

Suche einige
Sende/Empfangsgeräte
betriebsklar, 3 - 4 MHz, evtl. BC 1306, 25-50 W
Angebote unter Nr. 9952 X

Schaltungen
Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Wehrmachts-Scheren-Fernrohr
zu kaufen gesucht.
TEKA
8452 Hirschau/Opf.

Tonbandgeräte und Tonbänder
liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Lade-Gleichrichter
für Fahrzeugbatterien lieferbar
Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10, T. 322169

Berufstätige wurden ext. staatl. geprüfte **Ingenieure**

Die SGD führte Volksschüler zu Ingenieuren und anderen aussichtsreichen Berufen durch Kombiunterricht.* Auch Abiturvorbereitung. Fordern Sie Studienkatalog mit Erfolgsnachweis. Hier die Studienliste.

Techniker od. Ingenieure.*

Maschinenbau, Feinwerktechnik, Elektrotechnik, Nachr.-Technik, Elektronik, Hoch- u. Tiefbau, Stahlbau, Regelungstechnik, Heizung/Lüftung, Gas/Wass.-Technik, Chemotechnik, Vorrichtungsbau, Arb.-Vorbereiter, Fertigungstechnik, Galvanotechnik, Wirtsch.-Ing

Kfz.-Mechaniker, El. Assistent(in), Polier, Techn. Zeichner, Kfm.Wissenf.Techn., Industriemeister, Konstrukteur, Hochbautatiker, Techn. Betriebswirt, Refomann, Betriebsleiter, Architekt

Prüfungsvorbereitung

Handw.-Meister allgemein, im Metallfach, im Kfzfach, im Elektrofach, im Gas/Wasserf., im Heizg./Lüftgf., im Baufach, Industriemeister, Kfz.-Mechaniker, Radio-Fernsmech., Starkstromelektr., Elektronik Facharb., Werkzeugmacher, Betriebsschlosser, Masch.-Schlosser, Bauschlosser, Mechaniker, Feinmechaniker, Dreher

Abitur(ext.)

Deutsch/Englisch, Mathematik, Mittlere Reife ext., Fachschulreife ext.

Gestaltung

Graphiker, Innenarchitektur

Kaufmännische Berufe

Betriebswirt, Bilanzbuchhalter, Buchhalter, Kostenrechner, Steuerbevollm., Sekretärin, Korrespondent, Industriekaufm., Großhandelskfm., Außenhandelskfm., Einzelhandelskfm., Versandhand'kfm., Versicherungskfm., Tabellierer, Schaufensterdek., Einkaufsleiter, Einkaufssachbearb., Verkaufsleiter, Verkaufssachbearb., Personalleiter, Werbeleiter/texter, Werbefachmann, Speditionskfm., Werbekaufmann, Techn. Kaufmann, Handelsvertreter, Maschinenschreib., Stenogr., Büroageh, Büroxfm

STUDIENGEMEINSCHAFT 61 DARMSTADT Abt. B 5 SGD

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
UnsereKurse finden auch bei derBundeswehrVerwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1

8031 GÜNTERING, POST HECHENDORF, Pilsensee/Obb.

Metall, Elektro, Holz, Bau

TAGESKURSE

Vom Volksschüler in 22 Wochen

TECHNIKER UND WERKMEISTER

Abschlußzeugnis. **Bitte anfragen!**

DM 1.000. – AUSBILDUNGSKREDIT

TEWIFA-7768 Stockach/Bodensee

Jüng. led.

Fernseh- und Rundfunktechniker

biete ich selbständigen Posten für Innen- und Außendienst. Betriebseigenes Zimmer steht zur Verfügung.

Elektro-Schmitz
82 Rosenheim, Innstr. 42-44

Nachfolger

für Radio-Elektrogeschäft in Osnabrück gesucht. Wohnung vorhanden. – Eilangeb. unt. Nr. 9951 W

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 14 Tage zur Probe m. Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani Konstanz Postfach 1052

Radio- und Fernsehtechniker

mit gut fundierten Kenntnissen in der Reparatur von Rundfunk- und Fernsehgeräten, Plattenspielern, Tonbandgeräten und allen einschlägigen Geräten des Einzelhandels gesucht. Es wird großer Wert auf gute Reparaturkenntnisse gelegt, dementsprechend ist auch die Bezahlung. Übernahme in das Angestelltenverhältnis. Bewerber sollte in der Lage sein, Mitarbeiter in der Werkstatt bei schwierigen Reparaturfällen zu beraten u. zu unterstützen. Firma ist bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Bei Eignung steht 3-Zimmer-Wohnung zur Verfügung. Arbeitsplatz liegt in einem Erholungsgebiet im Schwarzwald. Zuschriften unter Nummer 9969 T

Junger

FS-Techniker

möglichst per sofort gesucht in mittlere Kleinstadt im Schwarzwald; moderne Werkstatt, gute Bezahlung.

RADIO-FLAIG KG
Schramberg, Postf. 50

Suche zuverlässigen

Radio-Fernseh-Techniker

in selbständiger Tätigkeit in Kreisstadt Südw.-Hohenzollern.

Angebot mit Gehaltsanspruch unter Nr. 9949 T

Junger Radio- und Fernsehtechniker

sofort oder später gesucht!

Radio-Seiwert
Nachf. REINER WERF
Andernach/Rhein
Telefon 34 30

Rundfunk- und Fernsehtechniker

evtl. Meister, für Werkstatt und Kundendienst, zum baldigen Eintritt gesucht 5-Tage-Woche, Gehalt nach Vereinbarung. Zimmer wird beschafft.

Radio Kuenen
4505 Iburg Postfach 55

Gesucht wird zum baldigen Eintritt

1 Hilfssachbearbeiter

für die Beschaffung von Fernmelde-Meß- und Prüfgeräten, Übungs- und Ausbildungsgeräten, Lautsprecher- und Verstärkeranlagen, Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten, Fernmeldewerkzeugen und -Werkstattausstattungen.

Voraussetzung sind gute Fachkenntnisse und Erfahrungen auf diesem Gebiet; Erfahrungen bei einschlägigen Industriefirmen sind erwünscht.

Abfindung nach Verg. Gr. VI. b BAT. Trennungsentschädigung wird bei Vorliegen der Voraussetzungen gewährt. Bei der Wohnraumbeschaffung ist die Dienststelle behilflich.

Bewerbungen sind mit Unterlagen (handgeschriebenem Lebenslauf, ausführlicher Übersicht über den beruflichen Werdegang, Lichtbild und beglaubigten Zeugnisabschriften) zu richten an

Beschaffungsstelle des Bundesministers des Innern
53 Duisdorf über Bonn - Postfach

Erstes Fachgeschäft am Platze sucht

RUNDFUNK-TECHNIKER

Angenehmes Betriebsklima.
Wohnung kann gestellt werden.
Wir bitten Bewerbung mit Gehaltsansprüchen an

Radio Musikhaus Erlewein
717 Schwäb. Hall, Am Spitalbach 25

WIR SUCHEN tüchtigen, zuverlässigen

Rundfunk - Fernseh - Techniker

für Innen- u. Außendienst für sofort, in Dauerstell.

Wohnung kann gestellt werden, gute Bezahlung, geregelte Freizeit, gutes Betriebsklima.

RADIO-FERNSEH-HENSSLER
Freudenstadt · Stuttgarter Straße 11

Wir suchen:

Radio- und Fernsehtechniker

für Einzelhandelsgeschäft im Schwarzwald, der in der Reparatur von Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Phonogeräten gut bewandert ist.

Wir bieten:

Gutes Betriebsklima, Bezahlung nach Vereinbarung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Bei Eignung steht 3-Zimmer-Wohnung zur Verfügung. Übernahme ins Angestelltenverhältnis.
Führerschein erwünscht. Bewerbungen unter Nummer 9972 X an den Franzis-Verlag erbeten.

Radio Baumüller, München 27, Oberföhringer Straße 222, sucht

2 Rundfunk- und Fernseh-Techniker

zum baldigen Eintritt.
Beste Bezahlung – Dauerstellung. Bei Zimmerbeschaffung sind wir behilflich. (Telefon 48 61 90)

Rundfunk- und Fernsehtechniker

in Dauerstellung, eventueller Einsatz in GENF (Schweiz) gesucht. Zimmer vorhanden, Gehalt nach Übereinkunft. Angebote mit den üblichen Unterlagen an Funkschau Nr. 9958 F

Für meine Rundfunk- und FS-Werkstatt benötige ich zum 1. 10. 1963

einen erfahrenen Meister

Gehalt nach Vereinbarung, Dauerstellung, Wohnung kann, falls erforderlich, gestellt werden.

Elektrohaus Peter Wiehlpütz
5201 Siegburg-Mülldorf, Bonner Str. 80, Ruf 25 24

In eine Kreisstadt des Schwarzwaldes wird für den Außen- und Kundendienst, evtl. Innendienst u. Verkauf eines Radio- und Fernseh-Fachgeschäftes zuverlässiger

Mitarbeiter

gesucht. Für Elektriker oder ähnliche Berufe besonders geeignet. Berufsfremde werden eingearbeitet. Führerschein kann auf Kosten der Firma abgelegt werden. Bewerbungen unter Nr. 9971 W

Im Raume Bodensee-Allgäu wird zum bald. Eintritt

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

mit Lust und Liebe an der systematischen Fehlersuche in technisch hervorragend geführte Werkstätte gesucht. Der Platz eignet sich besonders zur Vorbereitung auf die Meister- o. Techniker-Prüfung. Zimmer vorhanden. Gehalt nach Vereinbarung.

Angebote unter Nr. 9976 C

Tüchtiger Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit überdurchschnittl. Können nach Süddeutschland (Schwarzwald) gesucht. Zeitgemäße Bezahlung. Bei der Wohnraumbeschaffung ist die Firma behilflich. Bei Eignung steht 3-Zimmer-Wohnung zur Verfügung. Bewerbung unter Nr. 9970 V a. d. Verlag.

IMPERIAL

sucht infolge Produktionsausweitung

TON-INGENIEUR

für unser umfangreiches und vielseitiges Musiktruhenprogramm. Die Aufgabe besteht in der Koordinierung der elektroakustischen Probleme, die durch die Kombinationen von Niederfrequenzverstärkern, Phono-Laufwerken, Tonbandgeräten, Lautsprechern und Gehäusen entstehen.

Bewerber, die auf Grund ihrer Erfahrungen für diese verantwortungsvolle, reizvolle und selbständige Tätigkeit qualifiziert sind, bitten wir ihre Bewerbung zu richten an unser Werk I

KUBA/IMPERIAL, Wolfenbüttel

KUBA-HAUS

JFM

JUNKERS
FLUGZEUG- UND MOTORENWERKE AG

Für interessante

Forschungs- und Entwicklungsaufgaben

in unseren Abteilungen

Elektronik u. Hochfrequenz

suchen wir zum baldmöglichsten Eintritt weitere bestqualifizierte Mitarbeiter:

Labormechaniker
mit mehrjähriger Erfahrung

Baumustermechaniker
für Verdrahtung von HF-technischen Geräten

Versuchsdrahter bzw. Schaltmechaniker

Wir wünschen uns qualifizierte Mitarbeiter, die an der Durchführung von Entwicklungsaufgaben interessiert sind und denen an einer angenehmen Dauerstellung gelegen ist.

Sie finden bei uns ein gutes Betriebsklima und moderne Arbeitsräume. Wir arbeiten wöchentlich 42 Stunden (Montag-Freitag). Zu Ihrem Mittagessen erhalten Sie einen täglichen Zuschuß.

Wir erbitten Ihre persönliche oder schriftliche Bewerbung unter Beifügung der üblichen Unterlagen:

München 8, Anzingerstr. 1, Fernsprecher 401965
Abteilung HF-Technik, Bau 101

Für führendes Fachgeschäft der Oberpfalz perfekter

Fernsehtechniker gesucht

Wohnung vorhanden.

Zuschriften unter Nr. 9956 D an den Franzis-Verlag

Fernseh- und Rundfunkfachgeschäft

in mittlerer Kreisstadt in Westfalen wegen plötzlichem Tod des Inhabers günstig zu verpachten.

Gut eingerichtete Werkstatt und guter Kundenkreis vorhanden. Wohnung kann eventuell gestellt werden.

Angebote unter Nummer 9953 Z

PHILIPS

Wir suchen einen

HF-Ingenieur oder Fernsehtechniker

mit Meisterprüfung

für den Einsatz als Lehrer in unserer Fernsehschule, die in verschiedenen Großstädten der Bundesrepublik eingesetzt wird. Die zu besetzende Position verlangt gute pädagogische Fähigkeiten und umfassende theoretische und praktische Kenntnisse der Fernsehtechnik. Es handelt sich hierbei um eine Reisetätigkeit.

Wir bieten:
Leistungsgerechte Bezahlung, 5-Tage-Woche, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse und andere anerkannte Sozialleistungen.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
2 Hamburg 1 Mönckebergstraße 7 Postfach 1093

Wir suchen zur Mitarbeit in unserer Meßgeräte-Entwicklung mehrere erfahrene, praxisnahe

Entwicklungs-Ingenieure (HTL)

Fachrichtung HF-Technik, mit abgeschlossener Ausbildung

für Spezialaufgaben auf dem Gebiete der Entwicklung von Fertigungsmeßgeräten, sowie einen

HF-Ingenieur (TH oder HTL)

mit besonderem Interesse für die Entwicklung von Fernsehsendern (Schwarz-weiß und Farbe) für Betriebszwecke im VHF- und UHF-Bereich.

Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, Chancen der beruflichen Weiterbildung, 5-Tage-Woche, Werksküche, gute soziale Leistungen, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

Bewerbungen sind zu richten an

NORDMENDE

NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG
28 Bremen-Hemelingen, Diedrich-Wilkens-Str. 39/45, Postf. 8360

BLAUPUNKT

mit heute fast 8000 Beschäftigten ist eine der ältesten und größten Rundfunkfirmen Deutschlands

Wir suchen

für die Entwicklung **elektronischer Erzeugnisse** einen befähigten

Entwicklungs-Ingenieur

(Gruppenführer)

Er soll nach kurzer Einarbeitung in der Lage sein, einen kleineren Mitarbeiterstab anzuleiten,

für die Werbeabteilung einen

technisch-literarischen Mitarbeiter

Sein Aufgabengebiet soll die Vorbereitung und Zusammenstellung technischer Texte für Publikationen und die Durchführung von Textkorrekturen für Prospekte und andere Werbemittel umfassen,

für das Kundendienstbüro einen

Kundendienst-Ingenieur

oder überdurchschnittlich begabten Techniker.

Er sollte zumindest gute Grundkenntnisse in zwei oder drei Fremdsprachen mitbringen,

für die Leitung der Werkstatt unseres Verkaufsbüros in Hamburg einen tüchtigen

Werkstattleiter

Gute Fachkenntnisse und Verhandlungsgeschick sowie die Meisterprüfung sind Voraussetzung.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und den üblichen Zeugnisunterlagen erbitten wir an unsere Personalabteilung in Hildesheim. Zur Kontaktaufnahme genügt auch ein handschriftliches Anschreiben, aus dem der bisherige berufliche Werdegang ersichtlich ist.

Blaupunkt-Werke GmbH
3200 Hildesheim
Postfach

Rundfunk-Fernsehtechniker oder Elektroniker

für interessante Tätigkeit auf elektro-medizinischem Gebiet gesucht (Service und Versuchsbau).

Wir bieten: 5-Tage-Woche und leistungsgerechte Bezahlung. – Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

FA. ING. LUDWIG BRUNNER

München 15, Schwanthalerstraße 10a, Tel. 552225

GRUNDIG

Am Stadtrand von Nürnberg, in unmittelbarer Nähe von Parks und Seen, steht unser neues Tonbandgerätewerk mit dem Zentrallabor für die Tonbandgeräte-Entwicklung vor der Vollendung.

Wir suchen

für unser Tonbandgerätelabor

Dipl.-Ing. oder Ingenieur als Gruppenleiter

für die elektrische Entwicklung unserer Magnettongeräte. Gediegene Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet röhrenbestückter und transistorisierter Verstärkerschaltungen müssen vorausgesetzt werden.

für unser Magnettonkopf-Labor

Diplom-Physiker (technischen Physiker)

mit experimentellem Geschick und fundiertem Wissen auf den Gebieten der theoretischen Elektrotechnik, des Magnetismus und der einschlägigen Meßtechnik, der in der Lage ist, eine Gruppe für technisch-wissenschaftliche Entwicklungsarbeiten aufzubauen und zu leiten.

sowie

Versuchs- u. Entwicklungs-Ing. (TH od. HTL)

- für Entwurf und Erprobung von feinmechanischen Aggregaten und Antrieben,
- für die elektrische Entwicklung von Tonband- und Diktiergeräten.

Wir bieten

alle Vorteile eines modernen Großbetriebes mit zusätzlicher Altersversorgung. Sie finden bei uns eine angenehme, auf Teamarbeit ausgerichtete Arbeitsatmosphäre. Wir bezahlen Sie sehr gut. Werkswohnung oder wirkungsvolle Unterstützung bei der Wohnungsbeschaffung wird zugesichert.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung, 851 Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 33—37.

Auch wenn Sie nicht sofort frei sind, könnte sich eine Kontaktaufnahme für Sie lohnen.

GRUNDIG WERKE GMBH 851 Fürth/Bay.

Graetz

RADIO·FERNSEHEN
DIKTIERGERÄTE

Wir erweitern in Dortmund-Lindenhorst in neuen modernen Betriebsgebäuden unsere Rundfunk-Fertigung und suchen für sofort oder später

RUNDFUNK-MECHANIKER

für interessante und abwechslungsreiche Aufgaben.

Wir bieten
leistungsgerechte Verdienstmöglichkeiten und gute Sozialleistungen.

Ledigen Bewerbern vermitteln wir möblierte Zimmer, verheirateten Bewerbern sind wir bei der Wohnungsbeschaffung behilflich.

Schriftliche Bewerbungen erbittet

GRAETZ Kommanditgesellschaft
Werk Dortmund-Lindenhorst Personalbüro

PHILIPS

Wir suchen für den Raum Saarbrücken einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Reparaturpraxis

Wir bieten:
Gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

PHILIPS

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an die

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Filialbüro Mannheim
68 MANNHEIM, N7, 8

VENEZUELA

Wir suchen einen versierten

Aufnahme- und Schneidtechniker

für 1jährige Tätigkeit in Caracas. Die Stellung ist entsprechend dotiert, Hin- und Rückreise werden bezahlt.

Bewerber müssen ausreichende englische und möglichst auch spanische Sprachkenntnisse besitzen.

Schriftliche Bewerbungen unter Nr. 9957 E an den Franzis-Verlag

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Wir sind ein führendes Unternehmen der Nachrichtentechnik mit über 30000 Mitarbeitern in der Bundesrepublik und in West-Berlin.

Unser Werk in Pforzheim stellt Rundfunk- und Fernsehgeräte nach modernsten Fertigungsmethoden her.

Wir suchen für Tätigkeiten im **Kundendienst** und in den **Prüffeldern**

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

Wenn Sie die Absicht haben, etwas Neues hinzuzulernen oder in einem eingearbeiteten Team saubere und gut bewertete Arbeiten auszuführen, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Wir werden Sie leistungsgerecht bezahlen und Ihre Übersiedlung nach Pforzheim bestmöglich zu regeln versuchen.

Für mehrjährigen, gutbezahlten Auslandseinsatz (**Teheran**) suchen wir ferner einen

Fertigungsfachmann (Industriemeister)

der **Rundfunk-** und **Fernsehbranche**
30-40 Jahre, verheiratet, möglichst mit englischen Sprachkenntnissen.

Ein kurzes Bewerbungsschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Tätigkeitsnachweis und, sofern vorhanden, einem Lichtbild genügen als erste Bewerbungsunterlage.

Richten Sie bitte die Unterlagen an die Personalabteilung des Geschäftsbereichs Rundfunk-Fernsehen-Phono, 753 Pforzheim, Östliche 132

BRAUN

sucht für Lautsprecherfertigung

Meister

(Industriemeister)

als Bandleiter mit Erfahrungen auf diesem Gebiet.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, handgeschrieben, mit den wichtigsten Angaben aus dem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

Braun Aktiengesellschaft E-L

6 Frankfurt (Main), Postfach 6165

IMPERIAL

Die Imperial-Kuba-Gruppe
hat infolge Produktionsausweitung eine Reihe von interessanten Positionen zu besetzen:

Techniker und Gruppenleiter

für die Gebiete:

Prüffelder
Fernsehentwicklung
Rundfunkentwicklung
Transistorkofferentwicklung
Kommerzielle Elektronik
Meßgerätelabor
Fertigung
Qualitätskontrolle
Arbeitsvorbereitung

Wir erwarten
tüchtige junge Mitarbeiter, auch für unser Stammwerk Wolfenbüttel, die eine Aufstiegschance suchen.

Wir bieten
eine gutbezahlte Position bei hervorragendem Betriebsklima in einer gesunden reizvollen Gegend mit vielen Sport- und Erholungsmöglichkeiten.

Richten Sie Ihre Bewerbung mit Gehalts- und Wohnungsansprüchen an

IMPERIAL
Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
3360 Osterode/Harz

Wir stellen für die
Funkdienste bei der Deutschen Bundespost

Nachwuchskräfte

ein.

Wir setzen voraus:

1. Den erfolgreichen Besuch einer Mittelschule oder die Obersekundareife.
2. Eine abgeschlossene Lehre oder ein mindestens zweijähriges Praktikum im Elektrohandwerk (vorzugsweise Rundfunkmechanik).
3. Ein Höchstalter von 23 Jahren.

Die Nachwuchskräfte werden in Norddeutschland ausgebildet. Sie sollen anschließend im Funkkontroll-Meßdienst (Berlin, Darmstadt, Itzehoe, Konstanz, Krefeld und München) oder im Überseefunkdienst (Berlin, Frankfurt/M. und Lüchow) oder im Küstenfunkdienst beschäftigt werden.

Wir erteilen gern nähere Auskünfte. Bitte schreiben Sie an

Oberpostdirektion Hamburg

Dienststelle III E 6
2 Hamburg 36 Stephansplatz 5
Fernsprecher: Hamburg 358079

BLAUPUNKT

mit heute fast 8000 Beschäftigten ist eine der ältesten und größten Rundfunkfirmen Deutschlands

Wir bieten einem überdurchschnittlich befähigten Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Nachrichtentechnik oder technischen Physik als

Assistent der technischen Geschäftsführung

die Möglichkeit, die Aufgaben der Unternehmungsleitung kennenzulernen.

Die Stellung ist vielseitig und bietet die Möglichkeit zur Weiterentwicklung in eine leitende Position.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und den üblichen Zeugnisunterlagen erbitten wir an unsere Personalabteilung.

Blaupunkt-Werke GmbH
3200 Hildesheim · Postf.

Führendes Unternehmen der Antennenindustrie im süddeutschen Raum sucht einen **Diplomingenieur** als

Leiter des Hochfrequenzlabors

Das Arbeitsgebiet umfaßt die elektrische Entwicklung von Empfangsantennen aller Art und sämtliche zu Antennenanlagen benötigten Bauteile wie Verstärker, Umsetzer, Filter und Weichen im Meter- und Dezimeter-Wellenbereich von der Konzeption bis zur Serienreife. Zu seinen Aufgaben gehört die Anleitung und Führung des vorhandenen Mitarbeiterteams, die Pflege der Verbindung mit den Konstruktionsbüros, dem Prüffeld und Vertrieb, sowie die Beratung dieser Stellen. Als selbstverständlich werden gute Erfahrung und Kenntnisse auf dem Gebiet der HF-Technik, verbunden mit Sinn für Mengenfertigung und echte Führungseigenschaften vorausgesetzt.

Geboten wird bei selbständigem Arbeiten im Rahmen der von der technischen Leitung gegebenen Richtlinien eine der Bedeutung der Stelle angemessene Entlohnung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Diplomingenieure, die sich den hohen Anforderungen dieser Stelle gewachsen fühlen, wollen eine handgeschriebene Bewerbung mit Personalunterlagen, so summarischer Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild unter Angabe des frühesten Eintrittstermins und ihrer Gehaltswünsche einreichen unter der Nr. 9955 B. Streng vertrauliche Behandlung wird zugesichert.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Erster Verkäufer für modern. Elektro-Radio-Fachgeschäft Mü.-West ges. Zuschriften u. Nr. 9963 L

Jung. **Rdf.- und Fernsehtechniker,** ledig, mittlere Reife, Fachschulreife, Fachkurse, engl. Sprachkenntnisse, Führerschein Klasse III, gute Kenntnisse in Rundfunk- und Fernsehtechnik wie Elektroakustik, sucht interessante und anspruchsvolle Beschäftigung i. Ausland. Angeb. unter Nr. 9962 K

Elektromeister, 25 Jahre, sucht Stelle zur Weiterbildung in Radio- und Fernsehtechnik oder Elektronik. Angebote erbeten unter Nr. 9967 R

Staatlich geprüft. Techniker für Elektrotechnik, 24 J., ledig, in ungekündigter Stellung, gelernter Starkstromelektriker mit Kenntnissen in HF u. NF, sucht neuen Wirkungskr. im Raum Hannover. Angeb. mit Gehaltsangaben erbeten unter Nr. 9974 A

Raum München: Radio- u. FS-Techniker, 24 Jahre, in ungek. Stellung, möchte sich verändern. Erfahrung i. Innen- u. Außendienst (einschl. Antennenbau), Führersch. Kl. III vorhanden. Angeb. m. Gehaltsangabe u. evtl. Zimmervermittlung unter Nr. 9933 Z

VERKAUFE

Verk. neuwert. AWEH-Umformer, pr. 6 V, sek. 220 V/60 W, 50 Hz, entstört für MW–KW–UKW. 100 DM. Ang. unt. 9973 Z

2 Mikroport-Anl. (SK 1002, Ela T 200, MD 405 S), 3 St. 15 W, Hi-Fi-Gestell-Verst. mit Mischeingang, 2 Stück MD 21 m. Bodenstativ, 1 Sennh. VK 155. Vorst. und div. Zubehör, geschl. od. einzeln, preiswert zu verk. bzw. zu tauschen. Angeb. unt. Nr. 9965 N

Schallplattenschneideger. „TELEFUNKEN" m. Orig. Neumann R 12 b Schneidedose mit pass. Schneidverstärk., betriebsfert. zu verk. Preis 385 DM. Zuschrift. u. Nr. 9975 B

Heathkit-Meßgeräte, Breitbandoszillograf O 12, FS-Wobbelsender TS-4 A neuwertig abzugeben. FLI-Ra-Do, 8012 Ottobrunn, Hubertusstr. 2, Tel. 47 94 50

Verkaufe oder tausche fabrikneue Grundig-Fernsehkamera TYP FA 40 geg. Fernsehgeräte, Rundfunkgeräte oder Angebot unter Nr. 9966 P

1 Schneidger. Telefunken A 113/1, 50 Folien o. Verstärker. Angebote an Tauschwitz, 33 Braunschweig, Lachmannstr. 3

Einmalige Gelegenheit! Telefunken Halbspur-Stereo-Magnetophon 98 19+9, 5+4, 75 cm, Listenpreis 958 DM, neuwertig abzugeben, 630 DM. Hans Teske, 6233 Kelkheim, Herrnmauer 48b

SUCHE

Meß- und Prüfgeräte. Angebote unter Nr. 9876 D

Suche gebrauchten Telewatt VS–44. A. Gawlick jr., 56 Wuppertal–E., 5-Theater-Palast, Telefon 44 77 84

VERSCHIEDENES

Bezirk Köln – Elektro-Rundf.-FS-Geschäft, ca. 400 000 DM Ladenverkauf, modernes Ladenlokal mit Nebenräumen, Wohnung usw., kleine Installation, welche jedoch groß ausgebaut werd. könnte, zu vermiet. Angebote bitte mit Kapitalnachweis unt. Nr. 9964 M

RADIO- UND FS-TECHNIKER UND EINZELHANDELSKAUFMANN

beide Berufe mit Abschluß, 26 Jahre u. verheiratet, mit sechsjähriger Reparaturpraxis in der Funk- und Impulstechnik, sucht zum 15. 1. 1964 interessante Tätigkeit bei in- od. ausl. Firma. Englische Sprachkenntnisse vorhanden. – Angebote (nur mit Wohnungsbeschaffung) unter Nr. 9960 H

HF-TECHNIKER

Video-, Impuls- und Sendetechnik, Entwicklung (z. Z. Labor), sucht neuen Tätigkeitsbereich, vorzugsweise Farbfernsehen.

Angebote unter Nummer 9947 R an die Funkschau

Beilagenhinweis

Dieser Ausgabe liegen Prospekte folgender Firmen bei:

Faber CIBA Photochemie, raaco Handelsgesellschaft für Lagersysteme und Organisationstechnik mbH

2 Hamburg 1, Steindamm 35

WEST-BERLIN

Student der Staatl. Ing.-Schule Gauß, Berlin, Fachrichtung Nachrichtentechnik, letztes Semester, Abschlußprüfungsnote der Radio- u. Fernsehtechniker-Lehre: „Sehr gut"; sucht zum 1. März 1964 verantwortungsvolle Position (Hochfrequenz, möglichst Fernsehtechnik.)

Rolf-Dieter Dennewitz
1 Berlin 62, Hochkirchstraße 3, Fernsprecher 71 44 04

HF-Techniker

2 Jahre Praktikant, ferner Fernkurs Institut Dr. Christiani Konstanz, Techniker-Diplom des Techn.- und Werkmstr.-Lehrinstitut Stadthagen, Führerschein Kl. 3, 20¾ J. alt, ledig, **sucht** Anfangsstellung f. Labor, Prüffeld, Antennenbau usw. Erwünscht Raum München.

Angebot mit Gehalt unter Nr. 9950 V

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

RADIO- UND FERNSEH-MEISTER

30 Jahre, verh., langj. Praxis in Einzelhandel und Industrie, z. Z. im Einzelhandel tätig, sucht neuen Wirkungskreis mit Umsatzbeteiligung und späterer Geschäftsübernahme. Zusammenarbeit mit Geschäftspartner oder Übernahme eines technischen Kundendienstes auch angenehm.
Zuschriften erbeten unter Nr. 9968 S

Junger Radio- und Fernsehtechniker,
wohnh. Raum Gütersloh/Westf., sucht zum Januar 64 Stellung in Kundendienst o. Wartung elektronischer Geräte. Evtl. auch als Vertreter. Eigene Geschäfts- u. Lagerräume b. Bedarf vorh.
Angebote an Nr. 9978 E

Berliner Fernsehtechniker
38 Jahre, verheiratet, sucht neuen Wirkungskreis. Eigener Werkstatt-Bus vorhanden. Gute Kenntnisse im Innen- u. Außendienst; sehr gute elektrische Kenntnisse. Führersch. Klasse III vorhanden. Angebote mit Gehalt unter Nr. 9977 D

KAUFEN
Rest- u. Lagerposten Radio-Fernseh-KW-Material - Röhren sowie Radio-Fernseh-Elektrogeräte
gegen Kasse.

TEKA
8450 Amberg/Opf.

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.
Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

!

2semestrige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik

Beginn: März, Juli, November

6semestrige Tageslehrgänge für Wirtschaftsingenieure

Studienführer 6/63 durch

INGENIEURSCHULE NEUNKIRCHEN/Saar
SAAR-TECHNIKUM NEUNKIRCHEN/Saar

Ergänzungsschulen unter staatlicher Aufsicht

Formschöne Kleinstmeßgeräte

auch für rückenseitigen Einbau

natürliche Größe

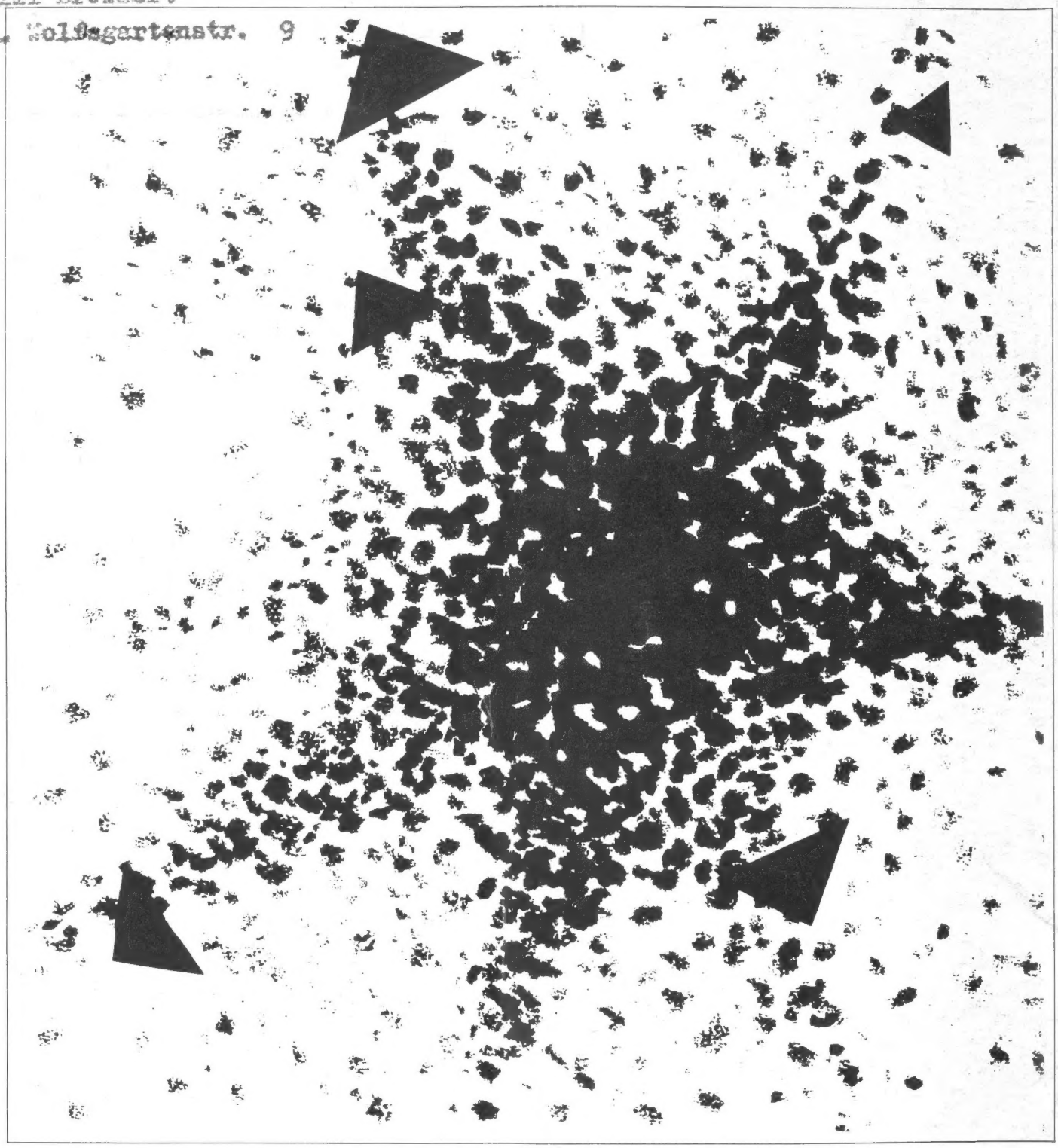
Klein und farbig wie ein Mosaikstein

- Einfache Montage
- mit Drehspulmeßwerk ab 60 µA bzw. 60 mV
- hohe elektrische Empfindlichkeit
- hohe Rüttel- und Stoßfestigkeit durch die in federnden Steinen gelagerten beweglichen Bauteile
- Gehäuse farbig oder glasklar (7 Farben zur Auswahl)

GOSSEN
8520 Erlangen

Wir senden Ihnen gerne unseren ausführlichen Prospekt.

3108 5
Willi Greidert
La. Wolfsgartenstr. 9



I 3 63

Hackethal leitet alle Energie

Kräfte, die der Mensch in seinen Dienst stellt, sind elektrischer Strom, Wasser und Gas. Hackethal-Erzeugnisse tragen und leiten alle Arten von Energie sicher an den Ort ihrer Funktion. Seit über 60 Jahren verbindet sich mit dem Namen Hackethal ständiger Fortschritt auf allen Gebieten der Energieübertragung. Intensive Forschung und enges Zusammenwirken mit der Praxis schaffen Kabel, Leitungen, Drähte und NE-Metallhalbzeug, die allen Anforderungen moderner Energietechnik entsprechen.

HACKETHAL

Kabel · Leitungen · Drähte · NE-Metallhalbzeug · Hackethal-Draht- und Kabel-Werke Aktiengesellschaft · Hannover